

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

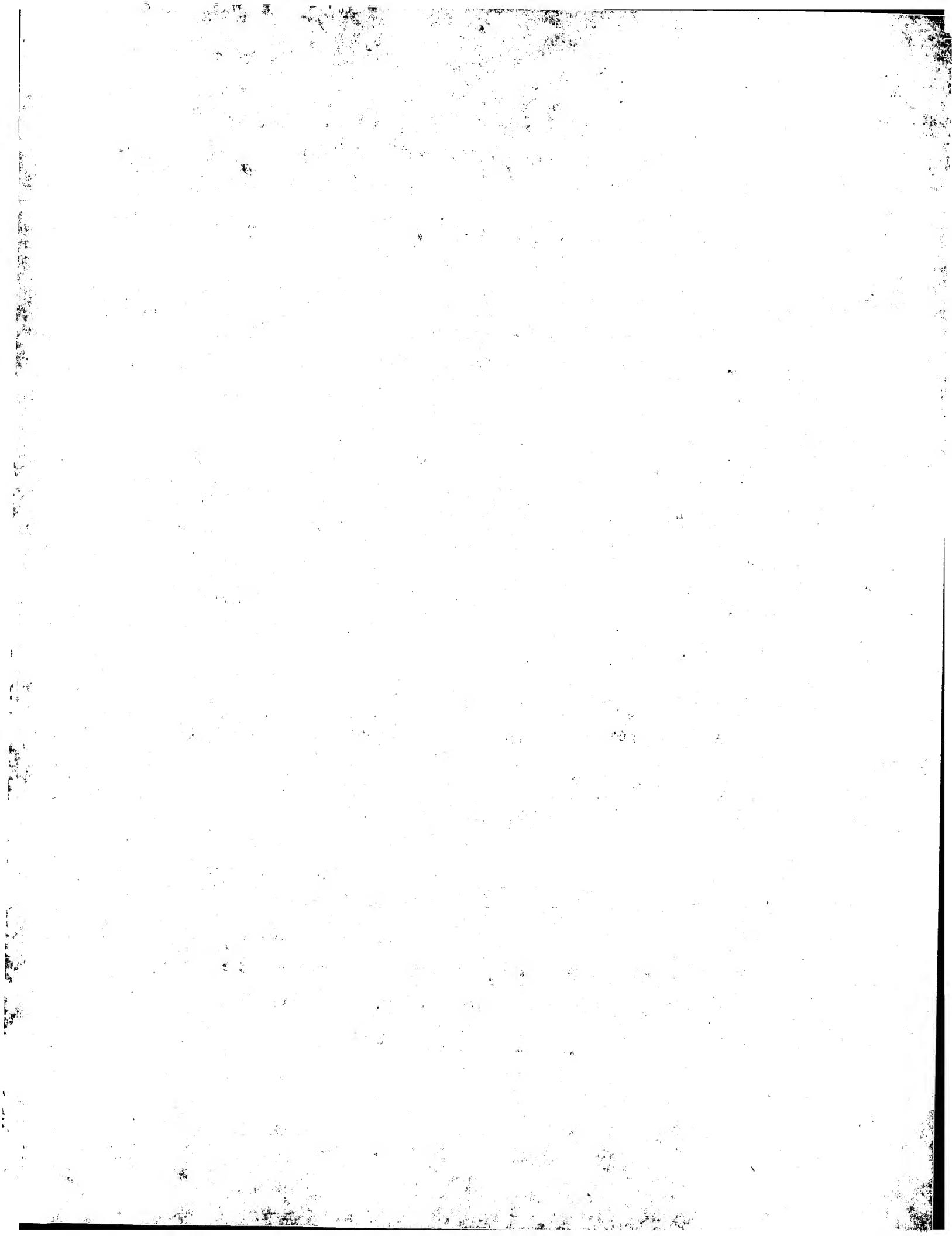
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) Übersetzung der
europäischen Patentschrift

(97) EP 0 749 266 B 1

(10) DE 696 21 374 T 2

(51) Int. Cl. 7:
H 05 B 3/86
B 32 B 17/10

(6)



- (21) Deutsches Aktenzeichen: 696 21 374.5
- (96) Europäisches Aktenzeichen: 96 304 490.4
- (58) Europäischer Anmeldetag: 17. 6. 1996
- (97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 18. 12. 1996
- (87) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 29. 5. 2002
- (47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 26. 9. 2002

- (30) Unionspriorität:
14860095 15. 06. 1995 JP
- (73) Patentinhaber:
Mitsui Chemicals, Inc., Tokio/Tokyo, JP
- (74) Vertreter:
Berendt und Kollegen, 81667 München
- (84) Benannte Vertragstaaten:
DE, FR, GB

- (72) Erfinder:
Yoshikai, Masaaki, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP;
Koyama, Masato, Obu-shi, Aichi-ken, JP; Sakai,
Yoshihiro, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP; Takahashi,
Koichi, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP; Harada, Yuichiro,
Nagoya-shi, Aichi-ken, JP; Nakajima, Akemi,
Nagoya-shi, Aichi-ken, JP; Dodo, Toshihiro,
Chigasaki-shi, Kanagawa-ken, JP

- (54) Durchsichtiges Flächenheizelement und Verfahren für seine Herstellung

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

BERENDT, LEYH & HERING

IDPAT

Patentanwälte · European Patent Attorneys · Community Trade Mark Attorneys

Innere Wiener Straße 20
D-81667 München

Telefon: (0 89) 448 43 49
Facsimile/Fax: (0 89) 448 43 84
E-mail: H.Hering@IDPAT.DE

Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. Thomas Berendt
Dr.-Ing. Hans Leyh
Dipl.-Ing. Hartmut Hering

EP 96 304 490.4-2208
MITSUI CHEMICALS, INC.

W-205-P/EP

Die vorliegende Erfindung betrifft transparente Heizerpaneele und ein Verfahren zum Vorbereiten bzw. Herstellen derselben. Genauer gesagt betrifft sie transparente Heizerpaneele, die für Fensterteile verwendet werden können, und insbesondere transparente Heizerpaneele, die für die Flüssigkristallanzeigen, Kühlschaukästen, Gefrierschaukästen, Entfroster von Autos verwendet werden können, und ein Verfahren zum Vorbereiten derselben.

Bei Gefrierschaukästen und Kühlschaukästen ist es nötig, eine Taukondensation auf der Oberfläche einer Fensterscheibe im Fensterteil zu verhindern. Daher wurde eine transparente leitende Schicht auf der Oberfläche einer Fensterscheibe ausgebildet, um eine vorbestimmte elektrische Leistung an die transparente leitende Schicht anzulegen und die Fensterscheibenoberfläche zu heizen.

Die Nachfrage nach Flüssigkristallanzeigen hat sich in diesen Tagen erhöht. Ihr Betrieb ist jedoch unangenehm langsam, wenn sie in kalten Gebieten verwendet werden. Somit hat es auch eine erhöhte Notwendigkeit für transparente Heizerpaneele bei Flüssigkristallanzeigen für eine Temperatursteuerung gegeben. Bislang wurden bei in kalten Gebieten verwendeten Flüssigkristallanzeigen

28.03.02

exotherme Widerstände zum Heizen vermascht angeordnet, wie es beispielsweise in JP-A-58-126517 (Tokkai-sho) offenbart ist. Es war jedoch schwierig, die gesamte Flüssigkristallanzeige unter Verwendung von einer der Konstitutionen einheitlich zu heizen, und die exothermen Widerstände bzw. Resistoren mit einem opaken Metall neigten dazu, einen Bediener beim Beobachten der Anzeige unangenehm zu stören.

Transparente Heizelemente, bei welchem transparente leitende Schichten auf transparenten Substraten ausgebildet sind, sind beispielsweise im US-Patent Nr. 4,952,783 offenbart. Ein solches Heizelement ist in Fig. 31 hier beigefügt. Eine transparente leitende Schicht 52 ist auf der gesamten Oberfläche eines transparenten Substrats 51 ausgebildet, und ein Paar von Elektroden 53 und 53' zum Anlegen elektrischer Leistung an die transparente leitende Schicht 52 sind über beiden Randteilen der transparenten leitenden Schicht 52 ausgebildet. Weiterhin ist eine transparente Schutzschicht 54 auf der gesamten Oberfläche des Heizelements aus gebildet, um die transparente leitende Schicht 52 und die Elektroden 53 und 53' zu schützen. Die Elektroden 53 und 53' sind durch Beschichten bzw. Überziehen geeigneter Teile der transparenten leitenden Schicht 52 mit einem leitenden druckenden Material, wie beispielsweise einer Silberpaste, unter Verwendung eines Siebdruckverfahrens und darauffolgendes thermisches Behandeln des resultierenden Überzugsmaterials ausgebildet. Zum Zwecke eines Verbesserns der Zuverlässigkeit der Elektroden offenbart JP-A-4-289685 (Tokkai-hei) Elektroden, die eine Metallfolie mit elektrisch leitenden Druckmaterialschichten in Sandwichbauweise umgeben.

Die gegenwärtigen Erfinder fanden heraus, dass ein transparentes Heizerpaneel durch Ausbilden einer im wesentlichen lichtdurchlässigen metallischen dünnen Schicht auf einer transparenten leitenden Schicht und darauffolgend durch Ausbilden eines Paares von metallischen Elektroden auf der metallischen dünnen Schicht unter Verwendung eines Nass-Plattierungsprozesses erhalten wird, wie es in JP-A-6-283260 (Tokkai-hei) offenbart ist. Typische Beispiele für transparente leitende Schichten, die für transparente Heizerpaneele verwendet werden, sind Lamine, bei welchen eine metallische dünne Schicht zwischen transparenten dünnen Schichten mit hohem Brechungsindex gehalten wird. Diese Anmeldung offenbart auch Lamine mit einer Sandwichbauweisenstruktur, wie beispielsweise InOx/Ag/InOx, SiNx/Ag/SiNx oder TiO₂/Ag/TiO₂, die durch ein Vakuumablagerungsverfahren, ein reaktives Ablagerungsverfahren oder ein Sputter-Ablagerungsverfahren ausgebildet wird. Wenn ein metallische dünne Schicht, die Silber als Hauptkomponente enthält,

für eine metallische Schicht eines Laminats verwendet wird, hat das resultierende Laminat eine besonders exzellente Transparenz bzw. Durchlässigkeit in einem sichtbaren Lichtbereich, eine bessere Leitfähigkeit, und insbesondere eine ausgezeichnete Heiz-Leistungsfähigkeit bei einer niedrigen elektrischen Spannung.

Bei einem transparenten Heizerpaneel, dessen Laminat durch eine transparente dünne Schicht mit hohem Brechungsindex bedeckt ist, und das eine dünne Schicht aufweist, die Silber oder Kupfer als Hauptkomponente enthält, und als exothermer Körper verwendet wird, gibt es eine Forderung nach einer strengen Strapazierfähigkeit bezüglich der Umwelt, wenn das Heizerpaneel für die Temperaturkompensation einer Flüssigkristallanzeige in einem Auto oder ähnlichem verwendet wird. Insbesondere gibt es Forderungen nach einer Feuchtigkeits-Hitzebeständigkeit, einer Hitzebeständigkeit und einer Kältebeständigkeit. Insbesondere bei einem Abschätzung seiner Feuchtigkeits-Hitzebeständigkeit werden feine Silberpartikel erzeugt und koaguliert, und sie veranlassen, dass sich die dünne Schicht aus Silber verschlechtert. Aufgrund einer solchen Verschlechterung wird das Heizerpaneel punktförmig mit weißen Flecken versehen, die aus der Koagulation bzw. Gerinnung von feinen Silberpartikeln resultieren, wird sein Aussehen verschlechtert und wird die Erzeugung von Hitze nicht einheitlich bekommen.

Daher werden herkömmliche transparente Heizerpaneale zum Zwecke eines Verhinderns, dass sich ihre dünnen Schichten aus Silber verschlechtern, durch ihre Substrate und Schutzhärze geschützt. Jedoch dann, wenn transparente Heizerpaneale, die so geschützt sind, bezüglich einer Strapazierfähigkeit bezüglich der Umwelt getestet werden, werden ihre dünnen Schichten aus Silber verschlechtert. Das bedeutet, dass sie keine ausreichende Strapazierfähigkeit bezüglich der Umwelt haben. Bei einem transparenten Heizerpaneel, bei welchem eine dünne Schicht aus einem Halbleiter, wie beispielsweise aus Indiumoxid, als exotherme Schicht verwendet wird, wird selbst dann, wenn beide Oberflächen von ihm selbst geschützt werden, die Verschlechterung des Heizerpaneels beim Vorhandensein von Säurekomponenten beschleunigt, usw. Das bedeutet, dass ein solches Heizerpaneel keine ausreichende Strapazierfähigkeit bezüglich der Umwelt hat.

Wie es oben angegeben ist, sind bei transparenten Heizerpaneelen, deren beide

Oberflächen geschützt sind, das Studium des Anlasses für eine solche Verschlechterung und die Lösung davon extrem wichtige Probleme gewesen.

Es ist eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Anlass einer solchen Verschlechterung zu studieren, um ihn zu lösen, d.h. transparente Heizerpaneale mit einer verbesserten Strapazierfähigkeit gegenüber Schadstoffen, wie beispielsweise hygrokopischer Feuchtigkeit, Staub, Gasen, Säuresubstanzen und anderen, einer exzellenten Strapazierfähigkeit bezüglich der Umwelt, einer hohen Zuverlässigkeit, einer hohen Lichtdurchlässigkeit, einer exzellenten Heizleistung und einer einheitlichen Heizleistung zu schaffen.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen desselben zu schaffen.

Die gegenwärtigen Erfinder studierten die Ursache für eine solche Verschlechterung ernsthaft, um die oben angegebenen Probleme zu lösen und fanden heraus, dass eine solche Verschlechterung bei den geschnittenen Endflächen eines Heizerpaneels erfolgt, die überhaupt nicht geschützt sind, und sich in jeder Richtung in ihrer Oberfläche ausbreitet. Dann fanden die gegenwärtigen Erfinder heraus, dass als Maßnahme gegenüber einer solchen Verschlechterung bei einem transparenten Heizerpaneel mit einer transparenten leitenden Schicht, die auf einem transparenten Substrat ausgebildet ist, und einem Paar von Elektroden zum Anlegen elektrischer Leistung an die transparente leitende Schicht eine Antikorrosionsbehandlung, wie beispielsweise ein Bedecken der geschnittenen Endflächen der transparenten leitenden Schicht mit einem transparenten Schutz-Plastikelement oder einem Antikorrosionsmittel die oben angegebene Verschlechterung verhindert.

Das bedeutet, dass eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung durch ein transparentes Heizerpaneel nach Anspruch 1 gelöst werden kann.

Eine zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung kann durch ein Verfahren zum Vorbereiten eines transparenten Heizerpaneels nach Anspruch 10 gelöst werden.

Der Aufbau, der Betrieb und Vorteile bevorzugter transparenter Heizerpaneale, die die Erfindung verkörpern, sind in der folgenden detaillierten nicht beschränkenden Beschreibung und unter Bezugnahme auf die folgenden Zeichnungen aufgezeigt,

26.03.020

wobei:

- Fig. 1 eine Draufsicht ist, die ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 2 eine transversale Schnittansicht entlang der Linie A-A' der Fig. 1 ist.
- Fig. 3(a), (b) transversale Schnittansichten entlang der Linie B-B' der Fig. 1 sind.
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Heizerpaneels der Fig. 1 ist.
- Fig. 5 eine transversale Schnittansicht ähnlich der Fig. 2 ist, die ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 6 eine transversale Schnittansicht ähnlich der Fig. 2 ist, die ein drittes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 7 eine Draufsicht ist, die ein vieres bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 8 eine Längs-Schnittansicht entlang der Linie C-C' der Fig. 7 ist.
- Fig. 9 eine transversale Schnittansicht ähnlich der Fig. 2 ist, die ein fünftes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 10 eine Längs-Schnittansicht entlang einer Linie entsprechend der Linie D-D' der Fig. 1 ist, die ein sechstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 11 eine Längs-Schnittansicht ähnlich der Fig. 10 ist, die ein siebtes

26-03-02

bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.

- Fig. 12 eine transversale Schnittansicht ist, die ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt, das insbesondere auf einer Stützstruktur montiert ist.
- Fig. 13 eine Draufsicht ist, die ein achtes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 14 eine transversale Schnittansicht entlang der Linie A-A' der Fig. 13 ist.
- Fig. 15 eine perspektivische Ansicht des Heizerpaneels der Fig. 13 ist.
- Fig. 16 eine transversale Schnittansicht ähnlich der Fig. 14 ist, die ein neuntes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 17 eine transversale Schnittansicht ähnlich der Fig. 14 ist, die ein zehntes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.
- Fig. 18 eine transversale Schnittansicht ähnlich der Fig. 14 ist, die ein elftes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung darstellt.

In Fig. 19 bis 26 ein Teil (a) eine Draufsicht und ein Teil (b) eine Schnittansicht ist, die eine Reihe von bevorzugten Vorbereitungseinheiten darstellen, in welchen korrosionsfeste transparente Heizerpaneele vorbereitet werden.

Fig. 27(a),(b) perspektivische Ansichten zweiter außen angeschlossener Metallstreifen sind, die an die Stelle von einer kleinen rundlichen Öffnung bzw. einer Öse gesetzt sind.

- Fig. 28 eine perspektivische Ansicht eines dritten außen angeschlossenen Metallstreifens ist, der an die Stelle einer kleinen rundlichen Öffnung bzw. einer Öse gesetzt ist.
- Fig. 29 eine Draufsicht auf ein zwölftes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung ist, dessen transparente leitende Schicht in der Form eines Muster ist.
- Fig. 30 eine Draufsicht auf ein dreizehntes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung ist, dessen transparente leitende Schicht in der Form eines Musters ist.
- Fig. 31 eine transversale Schnittansicht ist, die ein herkömmliches Ausführungsbeispiel eines transparenten Heizerpaneels darstellt.

Die Struktur von transparenten Heizerpaneelen der vorliegenden Erfindung, die mit einem transparenten Schutz-Plastikelement einer Antikorrosionsbehandlung zu unterziehen sind, wird zuerst beschrieben werden.

(a) Erstes Ausführungsbeispiel; Fig. 1 bis 4

Ein in den Fig. 1 bis 4 beschriebenes transparentes Heizerpaneel 1 weist einen Hauptteil auf, der nahezu quadratisch ist, und mit äußereren Leistungsquellen verbundene projizierte Teile, die entlang der ausgedehnten Leitungen von Elektroden über beiden Randteilen des Hauptteils projiziert sind. Anders ausgedrückt weist es ein transparentes Substrat 2, eine transparente leitende Schicht 3, die auf einer ersten Oberfläche des transparenten Substrats 2 ausgebildet ist, um ein exothermer Körper zu sein, wobei ein peripherer Randteil des für die Ausbildung eines transparenten Schutz-Plastikelements 7 reservierten transparenten Substrats 2 von der ersten Oberfläche ausgeschlossen ist, ein Paar von Elektroden 5 und 5', die über Randteilen der transparenten leitenden Schicht 3 ausgebildet sind, um elektrische Leistung an die transparente leitende Schicht 3 anzulegen, und eine transparente Schutzschicht 6, die über dem Teil der transparenten leitenden Schicht 3 ausgebildet ist, wo die Elektroden 5 und 5' nicht auszubilden sind, wobei das transparente Schutz-Plastikelement 7 über der transparenten Schutzschicht 6, den Elektroden 5

und 5' und den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und der Elektroden 5 und 5' ausgebildet ist und an der oberen Fläche des peripheren Randteils des transparenten Substrats 2 haftet, auf.

Das transparente Schutz-Plastikelement 7 erfüllt seine Antikorrosionsfunktion zum Schützen der Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und der Elektroden 5 und 5' vor hygrokopischer Feuchtigkeit, vor Staub, vor Gasen, vor Säuresubstanzen und anderen Kontaminierungsmitteln und zum Verbessern des transparenten Heizerpaneels 1 bezüglich einer Strapazierfähigkeit bezüglich der Umwelt.

Jede der Elektroden 5 und 5' ist in der Form eines Rechtecks, das bezüglich der Breite schmal und bezüglich der Länge lang ist. Ein Ende jeder der Elektroden 5 und 5' ist ein Verbindungsabschnitt bzw. Anschlussabschnitt 5a oder 5a'. Die Verbindungsabschnitte 5a und 5a' sind jeweils ausgebildet, um jeweils einen Draht zum Anlegen elektrischer Leistung mit den Elektroden 5 und 5' zu verbinden. Außen angeschlossene metallische Passungen 13 und 13' sind an den Verbindungsabschnitten 5a und 5a' mit jeweiligen kleinen runden Öffnungen bzw. Ösen 14 und 14' angebracht. Die Verbindungsabschnitte 5a und 5a' stehen zusätzlich zu den Passungen 13 und 13' vom Hauptteil des transparenten Heizerpaneels 1 zu einer Richtung in seiner Oberfläche vor, wobei der Hauptteil virtuell in der Form eines Quadrats ist. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Typ beschränkt. Die Verbindungsabschnitte 5a und 5a' können in irgendeiner von Richtungen vorstehend sein, die optional ausgewählt werden, und können überhaupt nicht vorstehend sein.

(b) Zweites Ausführungsbeispiel; Fig. 5

Ein transparenter Schutz-Plastikfilm 9 ist mit der oberen Oberfläche eines transparenten Schutz-Plastikelements 7 mittels einer Klebeschicht bzw. Haftschicht verbunden, die in der Figur nicht gezeigt ist.

(c) Drittes Ausführungsbeispiel; Fig. 6

Die Elektroden 5 und 5' bestehen jeweils aus leitenden Harzschichten 5b und 5b' und Plattierungsschichten 5c und 5c'. Eine Klebeschicht 10 ist auf einer zweiten Oberfläche eines transparenten Substrats 2 ausgebildet, wo eine transparente

leitende Schicht 3 nicht auszubilden ist, und eine Trenn- oder Freigabeschicht bzw. -platte 11 ist auf der Klebeschicht 10 laminiert. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Trenn- oder Freigabeschicht 11 abgeschält, und dann wird das transparente Heizerpaneel 1 mit einer äußeren Stützstruktur verbunden, indem die Oberfläche der Klebeschicht 10 mit der äußeren Stützstruktur durch Druck kontaktiert wird.

(d) Viertes Ausführungsbeispiel; Fig. 7 und 8

Verbindungsabschnitte zum Anlegen elektrischer Leistung bestehen aus einzelnen Elektroden 5 und 5', die aus Folien eines Metalls, wie beispielsweise Kupfer, bestehen. Eine transparente leitende Schicht 3, die einen exothermen Körper bildet, ist auf der gesamten Oberfläche eines transparenten Substrats 2 ausgebildet. Eine transparente leitende Harzschicht (eine leitende Pastenschicht) 5b, eine Klebeschicht 8, Elektroden 5 und 5' und eine weitere transparente leitende Harzschicht (leitende Pastenschicht) 5b sind auf der transparenten leitenden Schicht 3 in dieser Reihenfolge ausgebildet. Die Randteile der oberen und unteren leitenden Harzschichten 5b sind elektrisch miteinander verbunden. Die gesamten oberen und unteren Oberflächen und Endflächen des Hauptteils des Heizerpaneels sind durch ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 bedeckt, so dass der Hauptteil gegenüber Kontaminierungen geschützt wird, und es verhindert wird, dass er korrodiert.

(e) Fünftes Ausführungsbeispiel; Fig. 9

Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 bedeckt über eine Klebeschicht 8 die obere Oberfläche einer transparenten Schutzschicht 6, die oberen Oberflächen der Elektroden 5 und 5' und die Endflächen der Elektroden 5 und 5' und einer transparenten leitenden Schicht 3, um den Hauptteil des Heizerpaneels vor Kontaminierungen zu schützen. Ein weiteres transparentes Schutz-Plastikelement 7 bedeckt auch die untere Oberfläche und die Seitenflächen eines transparenten Substrats 2, um zu verhindern, dass der Hauptteil korrodiert. Die oberen und unteren transparenten Schutz-Plastikelemente 7 sind über eine Klebeschicht 8 in peripheren Randteilen des Heizerpaneels miteinander verbunden.

(f) Sechstes Ausführungsbeispiel; Fig. 10

Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 bedeckt Elektroden 5, eine transparente

leitende Schicht 3 und ein transparentes Substrat 2 mit Ausnahme von Teilen, die für die Ausbildung der Elektroden 5 reserviert sind.

(g) Siebtes Ausführungsbeispiel; Fig. 11

Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 bedeckt das gesamte von Elektroden 5, einer transparenten leitenden Schicht 3 und einem transparenten Substrat 2. Das transparente Schutz-Plastikelement 7 wird unter Verwendung einer geeigneten Einrichtung, wie beispielsweise einer Hitzebehandlung, entfernt, um die Elektroden 5 zu installieren.

(h) Anwendung des zweiten Ausführungsbeispiels; Fig. 12

Ein transparentes Heizerpaneel, wie es in Fig. 5 beschrieben ist, und ein Flüssigkristallanzeigeelement werden miteinander vereinigt. Diese Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel, das durch Kontaktieren einer polarisierenden Platte (P) 15 mit einem transparenten Schutz-Plastikfilm 9 durch Druck über eine Klebeschicht 10 ausgebildet wird, um eine Flüssigkristallanzeige mit einer Struktur aus der polarisierenden Platte (P) 15 / dem Flüssigkristallanzeigeelement 17 / der polarisierenden Platte (Q) 16 an den transparenten Schutz-Plastikfilm 9 zu kleben. Das Ausführungsbeispiel hat auch eine Struktur, bei welcher Licht von einer Hintergrundbeleuchtung 18 von der Seite eines transparenten Substrats 2 gesendet wird und dann verwendet wird.

Als nächstes wird die Struktur eines transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung beschrieben, wenn das Heizerpaneel einer Antikorrosionsbehandlung mit einem Antikorrosionsmittel unterzogen wird.

(i) Achte Ausführungsbeispiel; Fig. 13 bis 15

Ein in den Fig. 13 bis 15 beschriebenes transparentes Heizerpaneel 1 weist einen Hauptteil auf, der nahezu quadratisch ist, und mit äußereren Leistungsquellen verbundene projizierende bzw. vorstehende Teile, die entlang den ausgedehnten Linien bzw. Leitungen von Elektroden über beiden Randteilen des Hauptteils vorstehen bzw. projizierend sind. Anders ausgedrückt weist es folgendes auf: ein transparentes Substrat 2, eine transparente leitende Schicht 3, die auf einer ersten

26.03.02

- 11 -

Oberfläche des transparenten Substrats 2 ausgebildet ist, um ein exothermer Körper zu sein, ein Paar von Elektroden 5 und 5', die über Randteilen der transparenten leitenden Schicht 3 ausgebildet sind, um elektrische Leistung an die transparente leitende Schicht 3 anzulegen, und eine transparente Schutzschicht 6, die über der oberen Oberfläche der transparenten leitenden Schichte 3 ausgebildet ist, wo die Elektroden 5 und 5' nicht auszubilden sind, und einen transparenten Schutz-Plastikfilm 9, der die obere Oberfläche der transparenten Schutzschicht 6 und die oberen Oberflächen der Elektroden 5 und 5' bedeckt. Eine solche Laminierung wird jedoch ohne Klebeschicht ausgeführt. Die Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 werden einer Antikorrosionsbehandlung unterzogen. Das bedeutet, dass sie mit einer Schicht aus einer Antikorrosionskomponente 31 bedeckt werden. Die Elektroden 5 und 5' sind jeweils in der Form eines Rechtecks, das bezüglich der Breite schmal und bezüglich der Länge lang ist. Ein Ende jeder der Elektroden ist ein Verbindungsabschnitt 5a oder 5a'. Löcher 12 und 12' für runde kleine Öffnungen bzw. Ösen sind jeweils in den Verbindungsabschnitten 5a und 5a' ausgebildet, so dass die erwünschten außen angeschlossenen metallischen Passungen an den Verbindungsabschnitten angebracht werden können.

(j) Neuntes Ausführungsbeispiel; Fig. 16

Ein transparenter Schutz-Plastikfilm 9 wird über einer Klebeschicht 8 laminiert, und die gesamten Endflächen eines Heizerpaneels werden mit einer Harzsicht 32 bedeckt, die eine Antikorrosions- oder organische Schutzschicht enthält. Das Heizerpaneel hat denselben guten Antikorrosionseffekt wie immer, selbst wenn die Harzsicht 32, die das Antikorrosionsmittel enthält, durch ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 ohne Antikorrosionsmittel ersetzt wird, wie es zuvor unter Verwendung der Fig. 1 bis 11 beschrieben ist.

(k) Zehntes Ausführungsbeispiel; Fig. 17

Die Elektroden 5 und 5' bestehen jeweils aus leitenden Harzsichten 5b und 5b' und Plattierungsschichten 5c und 5c'. Ein transparenter Schutz-Plastikfilm 9 wird auch über eine Klebeschicht 8 an der unteren Oberfläche eines transparenten Substrats 2 laminiert, wo eine transparente leitende Schicht 3 nicht auszubilden ist. Eine Harzsicht 32, die ein Antikorrosionsmittel enthält, kann durch ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 ohne Antikorrosionsmittel ersetzt werden.

(I) Elftes Ausführungsbeispiel; Fig. 18

Endflächen der Elektroden 5 und 5' sind einer Antikorrosionsbehandlung unterzogen. Das bedeutet, dass sie mit einer Antikorrosionskomponentenschicht 31 bedeckt sind. Die gesamten Endflächen eines Heizerpaneels sind mit einer Harzschicht 32 bedeckt, die ein Antikorrosionsmittel enthält. Die Harzschicht 32, die das Antikorrosionsmittel enthält, kann durch ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 ohne Antikorrosionsmittel ersetzt werden.

Bevorzugte transparente Heizerpaneale der vorliegenden Erfindung mit einer Struktur, wie sie in den Fig. 1 bis 18 dargestellt ist, sind insbesondere bezüglich einer Umgebungs-Strapazierfähigkeit und einer Leistungsfähigkeit als transparentes Heizerpaneel und bezüglich der Zuverlässigkeit merklich verbessert.

Bevorzugte typische Materialien für Teile, die ein transparentes Heizerpaneel der vorliegenden Erfindung bilden, werden beschrieben werden.

Ein transparentes Substrat 2 ist ein Substrat, dessen Lichtdurchlässigkeit allgemein 60 % oder darüber ist, und vorzugsweise 70 % oder darüber, und bevorzugter 80 % oder darüber, und zwar in einem Bereich sichtbaren Lichts mit einer Wellenlänge von 400 nm bis 800 nm. Glasplatten und transparente Plastikfilme können als das transparente Substrat verwendet werden. Die Durchlässigkeit bzw. Transmissionsfähigkeit der Plastikfilme übersteigt 95 % nicht, solange keine Antireflexionsbehandlung, wie beispielsweise eine Antireflexionsbeschichtung, ausgeführt wird. Plastikfilme und -schichten werden vorzugsweise unter dem Gesichtspunkt der Dicke, der Flexibilität, eines Stoßwiderstands oder einer kontinuierlichen Herstellbarkeit bevorzugt verwendet. Bevorzugte Plastikfilme und -bögen bzw. -schichten bestehen aus Polyestern, wie beispielsweise Polyethylenterephthalat und Polyethylennaphthalat oder Homopolymeren oder Copolymeren aus Polyamid, Polyether, Polysulfon, Polyethersulfon, Polycarbonat, Polyarylat, Polyetherimid, Polyetheretherketon, Polyimid, Aramid, Poly(Parabansäure) oder Polymere der Reihe Norbornen. Ein Plastikfilm oder -bogen, auf welchem eine feuchtigkeitsfeste Schicht oder eine Gasbegrenzungsschicht auf einer Oberfläche oder auf beiden Oberflächen ausgebildet ist, kann auch als das transparente Substrat verwendet werden. Dieselben Materialien, auf welche

26.03.03

nachfolgend bezüglich transparenter Schutz-Plastikelemente 7 Bezug genommen wird, können auch geeigneterweise als die feuchtigkeitsfeste Schicht oder die Gasbegrenzungsschicht verwendet werden.

Eine Unterbeschichtung kann auf der Oberfläche eines transparenten Substrats 2 ausgebildet werden, um ein Heizerpaneel bezüglich der Haftfähigkeit des transparenten Substrats 2 an einer transparenten leitenden Schicht 3 zu verbessern. Querverbindbare bzw. vernetzbare Harze oder querverbindbare bzw. vernetzbare Harze, die an Ankermittel befestigt sind, sind als Unterbeschichtungen bevorzugt. Acrylepoxyharze, Acrylsiliconharze, Epoxyharze, Acrylharze, Phenoxyether vernetzbare Harze, Melamin-Harze, Phenol-Harze, Urethan-Härze und UV-einstellende Acrylate werden bevorzugt als die vernetzbaren Harze verwendet. Wasserlösbarer Polyurethanharze, wasserlösbarer Polyamidharze, hydrophile Polyesterharze, amorphes Polyethylenterephthalat (A-PET), Ethylen-Vinyl-Acetat-Emulsionen und Acryl- oder Methacryl-Emulsionen werden bevorzugt als die Verankerungsmittel verwendet. Irgendeine der Unterbeschichtungen, die ein Heizerpaneel bezüglich der Anhaftbarkeit eines transparenten Substrats 2 an einer transparenten leitenden Schicht 3 verbessern kann, kann verwendet werden. Die Dicke der Unterbeschichtung ist normalerweise im Bereich von 1 bis 100 µm, bevorzugt 10 bis 50 µm. Eine Schicht einer Substanz, die aus irgendeinem von anorganischen Materialien besteht, wie beispielsweise Siliziumoxid und Magnesiumfluorid; und aus organischen Materialien, wie beispielsweise Fluorin enthaltende Harze und Acrylharze, und die einen Brechungsindex hat, der kleiner als 1,6 ist, kann auf dem transparenten Substrat 2 als Antireflexionsschicht mit einer Dicke von 0,1 nm bis 200 µm ausgebildet werden.

Dünne Halbleiterschichten, metallische dünne Schichten und Laminate aus metallischen dünnen Schichten und transparente dünne Schichten können als die transparente leitende Schicht 3 angewendet werden. Die Laminate können Mehrfachschichten sein. Laminate, die aus einer transparenten dünnen Schicht und einer metallischen dünnen Schicht bestehen, mit wenigstens einem Mittel, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Silber und Kupfer besteht, werden als Hauptkomponente besonders bevorzugt.

Dünne Halbleiterschichten, die die transparente leitende Schicht 3 bilden, bestehen aus Indiumoxid, Zinnoxid, ITO (Indiumzinnoxid) oder IZO (Indiumzinkoxid). Die Dicke

der dünnen Schichten ist allgemein im Bereich von 10 bis 1.000 nm, und bevorzugt von 20 bis 600 nm.

Transparente dünne Schichten, die die transparente leitende Schicht 3 bilden, sind bevorzugt einzelne Schichten oder Laminate mit wenigstens zwei Schichten, die aus irgendeinem Material aufgebaut sind, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Metalloxiden, Metallnitriden, Metalloxidnitriden, Metallhydronitriden und Metallcarbiden besteht.

Metallische dünne Schichten, die die transparente leitende Schicht 3 bilden, weisen vorzugsweise eine erste metallische dünne Schicht (A) und eine zweite metallische dünne Schicht (B) auf, die jeweils über transparenten Substraten in der Reihenfolge von AB, BAB oder BA sind;

wobei die erste metallische dünne Schicht (A) aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus:

- (1) entweder einem Lamina oder einem Laminat, das wenigstens ein Metall aufweist, das aus der Gruppe (a1) ausgewählt ist, die aus Silber und Kupfer besteht;
- (2) entweder einem Lamina oder einem Laminat, das eine Legierung aus wenigstens einem Metall aufweist, das aus der Gruppe (a1) ausgewählt ist, und wenigstens einem Metall, das aus der Gruppe (a2) ausgewählt ist, die aus Palladium, Kupfer, Platin und Gold besteht; und
- (3) entweder einem Lamina oder einem Laminat, das aus einer Mischung von wenigstens einem Metall besteht, das aus der Gruppe (a1) ausgewählt ist, und wenigstens einem Metall, das aus der Gruppe (a2) ausgewählt ist, wobei die zweite metallische dünne Schicht (B) aus der Gruppe ausgewählt ist, die besteht aus:
- (4) entweder einem Lamina oder einem Laminat, das wenigstens ein Metall aufweist, das aus der Gruppe (b1) ausgewählt ist, die aus Kupfer, Nickel, Zinn, Indium, Titan, Palladium, Aluminium, Chrom, Silizium, Wolfram, Vanadium, Zink, Tantal, Gold, Platin und Kobalt besteht;
- (5) entweder einem Lamina oder einem Laminat, das aus einer Legierung aus wenigstens einem Metall aufweist, das aus der Gruppe (b1) ausgewählt ist; und
- (6) entweder einem Lamina oder einem Laminat aus einer Mischung, die aus

26.03.02

- 15 -

wenigstens einen Metall besteht, das aus der Gruppe (b1) ausgewählt ist.

Die transparente leitende Schicht 3 ist nicht auf die oben angegebenen Beispiele beschränkt. Ein Metall, wie beispielsweise Silber, Gold, Kupfer, Aluminium, Nickel oder Chrom wird als metallische dünne Schicht verwendet, die die transparente leitende Schicht 3 bildet. Silber, Gold und Kupfer sind bevorzugt. Insbesondere werden (1) eine metallische dünne Schicht mit einem Metall, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Silber und Kupfer oder einer Legierung davon besteht, und (2) ein Laminat mit einer Sandwichstruktur, die aus einer metallischen dünnen Schicht (a) besteht, die ein einziges Metall aufweist, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Silber und Kupfer oder einer Legierung davon besteht, und einer transparenten dünnen Schicht (b), die eine Verbindung bzw. Zusammensetzung aufweist, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Nitriden besteht, wie beispielsweise Siliziumnitrid, metallischen Oxiden, wie beispielsweise Indiumoxid und Titanoxid, metallischen Carbinden, wie beispielsweise Siliziumcarbid, und insbesondere eine transparente dünne Schicht mit einem hohen Brechungsindex, bevorzugt als die transparente leitende Schicht 3 verwendet. Ein Laminat aus einer metallischen dünnen Schicht und einer transparenten dünnen Schicht und ein Laminat, dessen metallische dünne Schicht in Sandwichbauweise zwischen den transparenten dünnen Schichten angeordnet ist, sind unter dem Gesichtspunkt der Transparenz oder Leitfähigkeit bevorzugt. Ein Laminat, das aus einer transparenten dünnen Schicht besteht, die wenigstens eines enthält, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Nitriden, Oxiden und Karbinden besteht, und aus einer im wesentlichen transparenten metallischen dünnen Schicht, ist jeweils besonders bevorzugt. Eine transparente dünne Schicht aus einer Mehrfachschichtenstruktur und eine metallische dünne Schicht aus einer Mehrfachschichtenstruktur sind auch nützlich.

Metallische dünne Schichten für die transparente leitende Schicht 3 mit einer transparenten dünnen Schicht und einer metallischen dünnen Schicht in Kombination enthalten eine einzelne Schicht und ein Laminat, das wenigstens eine Substanz enthält, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Silber, einer Legierung, die Silber enthält, und einer Mischung die Silber enthält, besteht. Der Silbergehalt einer Legierung oder einer Mischung, die Silber enthält, ist allgemein 5 Gew.-% oder darüber, und vorzugsweise 30 Gew.-% oder darüber, und bevorzugter 50 Gew.-% oder darüber, und am meisten bevorzugt 70 Gew.-% oder darüber. Der Kupfergehalt

26.03.02

- 16 -

einer Legierung oder einer Mischung, die Kupfer enthält, ist allgemein 5 Gew.-% oder darüber, vorzugsweise 30 Gew.-% oder darüber, und bevorzugter 50 Gew.-% oder darüber und am meisten bevorzugt 70 Gew.-% oder darüber. Allgemein übersteigen diese Gehalte 99,9 Gew.-% nicht. Der Silber-Kupfer-Gehalt einer Legierung oder einer Mischung, die Silber und Kupfer enthält, ist allgemein 5 Gew.-% oder darüber, bevorzugt 30 Gew.-% oder darüber, bevorzugter 50 Gew.-% oder darüber und am meisten bevorzugt 70 Gew.-% oder darüber. Allgemein übersteigt der Gehalt 99,9 Gew.-% nicht.

Metalle, wie beispielsweise Gold, Kupfer, Palladium, Platin und Wolfram, Titan, Kobalt, Chrom, Nickel, Zinn, Indium, IT (Indium-Zinn), Silizium und Zink sind als Metalle für eine Legierung oder eine Mischung bevorzugt, die Silber enthält, und zwar unter einem Gesichtspunkt eines Verhinderns, dass sich die Heizerpaneel verschlechtern. Der Gehalt von Metallen in einer transparenten leitenden Schicht eines Heizerpaneels ist dann ausreichend, wenn verhindert wird, dass sich das Heizerpaneel verschlechtert. Der Metallgehalt ist allgemein von 2 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise von 5 bis 50 Gew.-%, und bevorzugt von 8 bis 30 Gew.-%.

Die Dicke von metallischen dünnen Schichten ist im wesentlichen von 1 bis 500 nm, bevorzugt von 5 bis 50 nm und bevorzugter von 10 bis 30 nm.

Zum Zwecke einer Verbesserung eines Heizerpaneels bezüglich einer Anhaftbarkeit einer dünnen Silberschicht oder einer metallischen dünnen Schicht, die Silber enthält, an einer transparenten dünnen Schicht wird eine metallische dünne Schicht, die ein Metall enthält, das ein anderes als Silber ist, auf wenigstens einer Oberfläche einer dünnen Silberschicht oder einer dünnen Schicht, die Silber als Hauptkomponente (5 Gew.-% oder darüber von Silber) enthält, laminiert, um eine hier verwendete metallische dünne Schicht zu bilden. Ein einzelnes Metall, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Nickel, Chrom, Titan, Gold, Kupfer, Platin, Wolfram, Molybdän, Iridium, Blei, Zinn, Indium, Zink, Palladium, Kobalt, Silizium, Aluminium, Germanium, Mangan, Gallium, Tantal, Vanadium, Zirkonium, Barium und Niobium besteht, oder aus einer Legierung oder einer Mischung, die wenigstens eines enthält, das aus der oben angegebenen Gruppe ausgewählt ist, sind als ein Metall bevorzugt, das ein anderes als Silber ist, welches eine metallische dünne Schicht bezüglich einer Anhaftbarkeit an einer transparenten dünnen Schicht verbessert. Die Dicke von metallischen dünnen Schichten, die ein Metall enthalten,

26.03.02

- 17 -

das ein anderes als Silber ist, ist allgemein von 0,1 bis 50 nm, bevorzugt von 0,3 bis 30 nm und bevorzugter von 0,5 bis 10 nm und am meisten bevorzugt von 0,5 bis 5 nm.

Dielektrische Materialien mit hohem Brechungsindex sind als transparente dünne Schichten bevorzugt, die die transparente leitende dünne Schicht 3 bilden. Die dielektrischen Materialien mit hohem Brechungsindex enthalten dünne Nitridschichten, dünne Oxidschichten und dünne Karbidschichten. Bevorzugte Materialien, die dünne Nitridschichten bilden, enthalten Nitride, wie beispielsweise Siliziumnitrid, Aluminiumnitrid, Indiumnitrid, Galliumnitrid, Zinnnitrid, Bornitrid, Chromnitrid und Siliziumcarbidnitrid, Oxynitride, wie beispielsweise Silizium-Oxynitrid, Zinn-Oxynitrid, Bor-Oxynitrid, Aluminium-Oxynitrid, Indium-Oxynitrid, Gallium-Oxynitrid, Chrom-Oxynitrid und Siliziumcarbid-Oxynitrid, Hydronitride, wie beispielsweise Aluminium-Hydronitrid, Indium-Hydronitrid, Gallium-Hydronitrid, Silizium-Hydronitrid, Zinn-Hydronitrid, Bor-Hydronitrid, Chrom-Hydronitrid und Siliziumcarbid-Hydronitrid.

Es können jeweils Nitride, Oxynitride und Hydronitride verwendet werden. Es werden transparente dünne Schichten mit hohem Brechungsindex bevorzugt, die aus Nitriden, Oxynitriden oder Hydronitriden bestehen, die einen Brechungsindex von allgemein 1,6 oder darüber, bevorzugt 1,8 oder darüber und bevorzugter 2,0 oder darüber haben. Allgemein übersteigt der Brechungsindex 3,0 nicht. Die Lichttransmission bzw. -durchlässigkeit ist allgemein 50 % oder darüber, bevorzugt 70 % oder darüber und bevorzugter 80 % oder darüber. Allgemein übersteigt die Lichtdurchlässigkeit 98 % nicht.

Die Hauptkomponenten, die andere als Metalle in den Oxynitriden sind, sind Sauerstoff und Nitrogen bzw. Stickstoff. Wenn Stickstoff in den Oxynitriden vorhanden ist, ist es allgemein ausreichend. Der Stickstoff- bzw. Nitrogengehalt ist allgemein 0,1 Atom-% oder darüber, bevorzugt 30 Atom-% oder darüber und bevorzugter 50 Atom-% oder darüber, und zwar basierend auf der Summe von Sauerstoff- und Stickstoffgehalten, und die obere Grenze ist 99,9 Atom-%. Der Stickstoffgehalt der Komponente, die eine andere als Metalle in den Hydronitriden ist, ist allgemein 50 Atom-% oder darüber und bevorzugt 80 Atom-% oder darüber. Die Dicke der Nitridschichten ist allgemein von 0,3 bis 100 nm, bevorzugt von 1 bis 100 nm, bevorzugter 5 bis 50 nm und am meisten bevorzugt von 10 bis 30 nm.

Materialien für dünne Oxidschichten, die die transparente leitende Schicht 3 bilden, enthalten Indiumoxid, Zinnoxid, Indiumzinnoxid (ITO), Indiumzinkoxid (IZO), Aluminiumoxid, Germaniumoxid, Siliziumoxid, Zinkoxid, Zirkoniumoxid, Titanoxid, Yttriumoxid, Erbiumoxid, Ceriumoxid, Tantaloxid und Hafniumoxid. Oxide können jeweils allgemein verwendet werden. Transparente dünne Schichten mit hohem Brechungsindex, die aus Oxiden bestehen, und die allgemein einen Brechungsindex von 1,6 oder darüber, bevorzugt 1,8 oder darüber und bevorzugter 2,0 oder darüber haben, sind bevorzugt. Die Lichttransmission ist allgemein 50 % oder darüber, bevorzugt 70 % oder darüber und bevorzugter 80 % oder darüber. Allgemein übersteigt die Lichttransmission 98 % nicht. Die Dicke von wenigstens einer Schicht, die die dünnen Oxidschichten bildet, ist allgemein von 5 bis 600 nm, bevorzugt von 60 bis 100 nm und bevorzugter von 20 bis 80 nm.

Jede Schicht kann in der Form einer Mischung ausgebildet sein, die Wechselkomponenten zwischen Schichten enthält, die eine transparente leitende Schicht bilden, oder zwischen einer transparenten leitenden Schicht und einem transparenten Substrat. Wenn eine neue transparente leitende Schicht auf existierende Nitrid- und Oxid-Schichten ausgebildet wird, kann ein Teil oder ein großer Teil von ihnen jeweils in Oxid- und Nitridschichten geändert werden.

Wohlbekannte Verfahren, wie beispielsweise ein Sprühverfahren, ein Beschichtungsverfahren und ein physikalisches Ablagerungsverfahren, können als Verfahren zum Ausbilden metallischer dünner Schichten und transparenter Schichten, die die transparenten leitenden Schichten 3 auf dem transparenten Substrat 2 bilden, verwendet werden. Das physikalische Ablagerungsverfahren wird zum Ausbilden dünner Schichten von Metallen unter einem reduzierten Druck oder unter Vakuum verwendet, und es enthält ein Vakuumablagerungsverfahren, ein Sputterverfahren, ein Ionenplattierungsverfahren, ein Ionenstrahlunterstützungs-Ablagerungsverfahren, ein Ionenclusterstrahlverfahren, ein Molekularstrahlepitaxie-(MBE-)Verfahren, ein chemisches Dampfablagerungs-(CVD-)Verfahren, ein MOCVD-Verfahren und ein Plasma-CVD-Verfahren.

In allgemeinen Flüssigkristallen ist die Temperaturabhängigkeit ihrer Bewegungen relativ klein. Wenn die Temperaturverteilung in der Oberfläche eines transparenten Heizerpaneels im Bereich von etwa $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ist, ist ihre Bewegung einheitlich.

26.03.02

Beispielsweise ist in Flüssigkristallen mit Ferroelektrizität die Temperaturabhängigkeit ihrer Bewegungen groß und ist die Einheitlichkeit der Temperatur von etwa $\pm 1^{\circ}\text{C}$ erwünscht. Beim Installieren eines solchen transparenten Heizerpaneels in einer Flüssigkristallanzeige gibt es eine Temperaturverringerung bei den peripheren Endteilen des transparenten Heizerpaneels aufgrund der Wärmestrahlung von den peripheren Endteilen davon. Zum lösen eines solchen Problems kann eine Musterung auf der Oberfläche eines transparenten Heizerpaneels ausgeführt werden, um einen Teil seiner exothermen Schicht zu entfernen, um Teile auszubilden, die keine Hitze erzeugen, und die Temperaturverteilung des Heizerpaneels einheitlich zu machen. Die herkömmliche Ätztechnologie kann als Verfahren zum Entfernen eines Teils einer transparenten leitenden Schicht oder von Teilen, die für die Erzeugung von Wärme unnötig sind, verwendet werden.

Wenn Schutzschichten normalerweise eine Lichttransmission bzw. -durchlässigkeit von 50 % oder darüber, bevorzugt 70 % oder darüber und bevorzugter 80 % oder darüber bei einer Wellenlänge von 550 nm haben und gegenüber einer Plattierungsbehandlung sicher bzw. fest sind, können alle von Ihnen als die transparente Schutzschicht 6 verwendet werden. Materialien der transparenten Schutzschicht 6 enthalten beispielsweise wohlbekannte UV-Einstell-Fotolacktinten, Elektronenstrahl-Einstell-Fotolacktinten, Thermoeinstell-Fotolacktinten, UV-Einstell-Harze, Elektronenstrahl-Einstell-Harze, Schichten, die durch Beschichten und Ausheilen von Thermoeinstell-Harzen ausgebildet sind, und trockene Filme. Darüber hinaus können transparente Schichten mit einem wasserfesten und chemischen Widerstand als die transparente Schutzschicht 6 verwendet werden. Transparente Beschichtungsmaterialien, Thermo-Einstell-Monomere oder Oligomere können zum Ausbilden der transparenten Schutzschicht 6 verwendet werden. Plastikfilme, wie beispielsweise Polyesterfilme, die mit einem Klebemittel beschichtet sind, oder selbstklebende Filme, wie beispielsweise Ethylen-Vinyl-Acetat-Copolymer-Filme können zum Ausbilden der Schicht 6 laminiert werden. Schichten, die durch Mischen oder Laminieren dieser Schichten oder Filme ausgebildet sind, können auch verwendet werden.

UV-Einstell-Harze, die für die transparente Schutzschicht 6 verwendet werden, enthalten Epoxy-Acrylat, Urethan-Acrylat, Polyester-Acrylat, multifunktionelles Acrylat, Polyether-Acrylat, Silicon-Acrylat, Polybutadien-Acrylat, ungesättigtes Polyester-Styren, Polyen-Thiol, Polystyryl-Methacrylat und UV-Einstell-Lacke.

Elektronenstrahl-Einstell-Harze enthalten Epoxy-Acrylat, Urethan-Acrylat Polyester-Acrylat, multifunktionelles Acrylat, Polyether-Acrylat, Silicon-Acrylat, Polybutadien-Acrylat, ungesättigtes Polyester-Styren, Polyen-Thiol, Polystyryl-Methacrylat und UV-Einstell-Lacke.

Thermoeinstell-Harze enthalten Epoxyharze, Xylenharze, Guanaminharze, Diallyl-Phthalat-Harze, Polyurethan, Vinyl-Ester-Harze, ungesättigtes Polyester, Polyimid, Melamin-Harze, maleische Harze, Urea-Harze und Acryl-Harze.

Fibrinderivat-beschichtende Materialien, wie beispielsweise Cellulose-Nitrid-Lacke, Acryllacke und Acetyl-Cellulose-Lacke, eine Alkyd-Harz-Beschichtung, eine Aminoalkyd-Harz-Beschichtung, eine Guanamin-Harz-Beschichtung, eine Vinylchlorid-Harz-Beschichtung, eine Butyral-Harz-Beschichtung, eine Styren-Butadien-Harz-Beschichtung, eine Thermoeinstell-Acryl-Harz-Beschichtung, eine Epoxy-Harz-Beschichtung, eine ungesättigte Polyesterbeschichtung, eine Polyurethan-Harz-Beschichtung und eine Silicon-Harz-Beschichtung sind als Beschichtungsmaterialien bevorzugt.

Die Dicke der transparenten Schutzschicht 6 ist allgemein von 1 bis 50 µm, bevorzugt von 5 bis 50 µm und bevorzugter von 10 bis 30 µm. Die transparente Schutzschicht 6 kann auf der Oberfläche eines transparenten Substrats 2 ausgebildet werden, wo keine transparente leitende Schicht 3 auszubilden ist, um ein Heizerpaneel bezüglich der Lichttransmission oder eines Schutzes seines transparenten Substrats 2 zu verbessern.

Verfahren zum Ausbilden der transparenten Schutzschicht 6 enthalten wohlbekannte Beschichtungs- und Laminierungsverfahren. Bevorzugte Verfahren enthalten Druckverfahren, wie beispielsweise ein Siebdruckverfahren, und Beschichtungsverfahren, wie beispielsweise ein Blockbeschichtungsverfahren, ein Sprühbeschichtungsverfahren und ein Walzenbeschichtungsverfahren. Die transparente Schutzschicht 6 schützt auch die transparente leitende Schicht 3. Wenn die transparente Schutzschicht 6 ausgebildet wird, bevor Elektroden 5 ausgebildet werden, kann sie ihren Teil bei entscheidenden Positionen durchführen, die für die Ausbildung der Elektroden 5 reserviert sind, und kann die Vorbereitung eines transparenten Heizerpaneels bezüglich der Arbeitseffizienz besonders verbessern.

26.03.02

Materialien mit einer jeweiligen Leitfähigkeit können als Elektroden 5 verwendet werden, Bevorzugte Elektroden enthalten Elektrodenschichten, die aus einem leitenden Harz allein, einem leitenden Harz und einer Metallfolie in Kombination, einem leitenden Harz und einer Plattierungsschicht in Kombination und einer Plattierungsschicht allein bestehen.

Leitende Harze, die für die Elektroden 5 verwendet werden, enthalten Materialien mit einer Leitfähigkeit allein, wie beispielsweise Polypyrol und Pasten, wie beispielsweise eine Silberpaste, eine Kupferpaste und eine Silber-Kupfer-Paste, die durch Mischen eines Harzes mit einem Metallpulver gebildet wird, wie beispielsweise einem Silberpulver oder einem Kupferpulver, oder Carbon, wie beispielsweise Carbonblack allein oder in Kombination. Metallfolien enthalten eine Kupferfolie und eine Nickelfolie. Plattierungsmetallschichten enthalten metallische Schichten, wie beispielsweise eine Nickelschicht und eine Kupferschicht, die jeweils durch das herkömmliche Plattierungsverfahren ausgebildet werden können. Die Schichten, können allein oder in der Form eines Laminats oder einer gemischten Schicht verwendet werden, um die Elektroden 5 auszubilden. Leitende Harzsichten können unter Verwendung des herkömmlichen Druckverfahrens ausgebildet werden. In einer Metallfolie kann eine Klebeschicht an einer Oberfläche der Metallfolie ausgebildet werden, so dass die Metallfolie an einer leitenden Harzsicht anhaftet, und darüber hinaus kann eine weitere leitende Harzsicht an der Oberfläche der Metallfolie ausgebildet werden, die nicht mit einem Klebemittel beschichtet ist. Plattierungsmetallschichten können unter Verwendung eines Nassprozesses ausgebildet werden, wie beispielsweise eines Elektroplattierungsverfahrens, eines elektrolosen Plattierungsverfahrens oder eines direkten Plattierungsverfahrens.

Die Elektroden 5 können eine derartige Dicke haben, dass ein elektrischer Strom, der so groß ist, dass eine transparente leitende Schicht als exotherme Oberfläche funktionieren kann, durch die Elektroden geführt werden kann. Die Dicke ist allgemein 0,1 µm oder darüber, bevorzugt von 0,5 bis 100 µm, bevorzugter von 1 bis 50 µm und am meisten bevorzugt von 5 bis 20 µm.

Wenn jede der Elektroden 5 unter Verwendung eines Plattierungsprozesses ausgebildet wird, können ihr Plattierungsmetall irgendeinen Teil der transparenten leitenden Schicht 3 oder der Komponente der transparenten leitenden Schicht 3

26.03.02

erreichen, und das Plattierungsметall kann in einem Zustand einer Mischung sein. Das bedeutet, dass dann, wenn die transparente leitende Schicht 3 eine Mehrfachschicht ist, das Plattierungsметall wenigstens eines von einem metallischen Oxid und einem Nitrid erreichen kann, welches Komponenten der transparenten dünnen Schicht sind, oder weiter zu einer metallischen Schicht durchdringen kann, und zu wenigstens einem von einem metallischen Oxid und Nitrid, die Komponenten der transparenten dünnen Schicht sind, unter der metallischen Schicht oder einem transparenten Substrat 2. Ein Plattierungsметall und eine metallische Komponente von wenigstens einer Schicht, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einer metallischen Oxidschicht, einer metallischen Nitridschicht und einer metallischen Schicht besteht, können wenigstens teilweise in einem Zustand einer Mischung sein. Wenn ein elektrischer Strom von den Elektroden 5 zur transparenten leitenden Schicht 3 geführt wird und die transparente leitende Schicht 3 als exotherme Oberfläche wirkt, kann jeder Typ als einer zwischen den Elektroden 5 und der transparenten leitenden Schicht 3 ausgewählt werden.

Transparente Schutz-Plastikelemente 7 schützen wenigstens die Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 vor Kontaminierungen, um eine Korrosion der transparenten leitenden Schicht zu verhindern. Transparente Schutz-Plastikelemente, die so funktionieren, können frei verwendet werden. Transparente Schutz-Plastikelemente 7, die die Elektroden 5 und die transparente Schutzschicht 6 zusätzlich zum oben angegebenen Schutz mechanisch und chemisch schützen können, sind bevorzugt. Plastikelemente, die allgemein eine Lichttransmission von 60 % oder darüber, bevorzugt 70 % oder darüber und bevorzugter 80 % oder darüber bei einer Wellenlänge von 550 nm haben, werden als die transparenten Schutz-Plastikelemente 7 verwendet. Die transparenten Schutz-Plastikelemente können durch Laminieren desselben Typs eines Plastikfilms wie ein transparentes Substrat 2 mit einem Klebemittel oder einem druckempfindlichen Klebemittel ausgebildet werden, und zwar unter Verwendung desselben Typs von Plastikelement, wie die transparente Schutzschicht 6, oder durch Beschichten mit organischen Materialien, wie beispielsweise Polyester, Polyolefin und Acrylharz und einem Silicon-Hartbeschichtungsmittel. Silicasolen, die ähnlich funktionieren, können anstelle der organischen Materialien verwendet werden.

Das transparente Schutz-Plastikelement 7 kann durch Aushärten eines Materials in einem Zustand einer Flüssigkeit oder durch Laminieren von Elementen in der Form

26.03.02

eines Films oder einer Schicht bzw. eines Bogens ausgebildet werden. Beispielsweise wird es über einem Teil der Endflächen eines transparenten Heizerpaneels oder den gesamten Endflächen davon einschließlich wenigstens der Endflächen einer transparenten leitenden Schicht 3 unter Verwendung eines flüssigen Harzes allein oder eines flüssigen Harzes, das durch Mischen mit einem Lösungsmittel ausgebildet ist, ausgebildet. Ein Prozess zum Vorbereiten desselben besteht aus einer Operation eines Beschichtens, eines Sprühens oder eines Eintauchens und einer Aushärtoperation unter einem Zustand eines Heizens, eines Trocknens oder einer UV-Bestrahlung. Als weiteres Beispiel ist es ein bevorzugtes Verfahren, ein transparentes Plastikelement mit oder ohne Klebemittel unter Zuständen eines Heizens und eines Drückens zu verwenden, um ein transparentes Plastikelement auszubilden. Ein Film oder ein Bogen bzw. eine Schicht aus einer einzelnen Schicht oder einer Mehrfachschicht, der aus einem Material besteht, das wenigstens einen Typ eines Materials enthält, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus denselben Materialien wie die zuvor dargestellten Materialien für das transparente Substrat 2 und die transparente Schutzschicht 6 besteht, wird geeigneterweise verwendet. Transparente organische Materialien, die aus der Gruppe ausgewählt werden, die aus Materialien zum Abdichten eines UV-Einstell-Flüssigkristalls besteht, wie beispielsweise aus modifiziertem Acrylat, aus Abdichtmaterialien für ein Thermoeinstell-Flüssigkristall, wie beispielsweise ein Epoxy-Abdichtmaterial, und aus Abdichtmaterialien für eine UV-Einstellung, kombiniert mit einer Thermoeinstellung, die aus Mischungen davon bestehen, Dichtungsmaterialien aus Epoxyharzen, Urethanharzen, Phenolharzen, Siliconharzen, Siliconepoxyharzen oder DPA-Epoxyharzen; Dichtungsmaterialien zum Aufbauen, resultierend aus Polysulfid, Acryl, Acrylurethan, Butylgummi oder SBR; Beschichtungs- oder Abdichtungsmaterialien für eine Randbeschichtung, die dazu verwendet wird, zu verhindern, dass Spiegel bei ihren peripheren Teilen einer Korrosion unterzogen werden; Acryl-Ester-Harze, wie beispielsweise Polymethylmethacrylat; Acrylharze, wie beispielsweise Polyacrylonitril und Polymethacrylonitril; Polyolefin-Harze, wie beispielsweise Polyethylen und Polypropylen; Siliconharze, wie beispielsweise Polymere, resultierend aus Ethyl-Silikat; Polyesterharze; Melaminharze; Fluorcarbon-Harze; und phenolische Harze können als das transparente Schutz-Plastikelement 7 angewendet werden. Mehrere Typen von Harzen oder Materialien, die aus den oben angegebenen Zusammensetzungen ausgewählt sind, können zur Anwendung gemäß dem Objekt frei gemischt oder laminiert werden. Transparente Plastikelemente, die mit

Antikorrosionsmitteln gemischt oder beschichtet sind, wie es nachfolgend beschrieben ist, können als das transparente Schutz-Plastikelement 7 verwendet werden.

Die Dicke eines Teils des transparenten Schutz-Plastikelements 7 mit dem Teil, der wenigstens die Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 bedeckt, ist allgemein von 0,5 bis 200 µm, bevorzugt von 1 bis 50 µm und bevorzugter von 5 bis 30 µm. Wenn das transparente Schutz-Plastikelement 7 in der Form eines Films oder einer Schicht bzw. eines Bogen ist und über der transparenten Schutzschicht 6 und den Elektroden 5 und 5' laminiert ist, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, ist die Dicke des laminierenden Teils allgemein von 1 bis 200 µm, bevorzugt von 2 bis 100 µm und bevorzugter von 5 bis 50 µm. Wenn ein weiterer transparenter Schutz-Plastikfilm 9 über dem transparenten Schutz-Plastikfilm 7 laminiert ist, wie es in Fig. 5 gezeigt ist, ist die Dicke des transparenten Schutz-Plastikfilms 9 allgemein von 1 µm bis 2 mm, bevorzugt von 5 bis 500 µm, bevorzugter von 10 bis 200 µm und am bevorzugtesten von 50 bis 150 µm. Dieselben Materialien wie das transparente Schutz-Plastikelement 7 können als der transparente Schutz-Plastikfilm 9 angewendet werden.

Plastikfilme, deren feuchtigkeitsfeste oder Grenzgrenzschicht über einer oder beiden Oberflächen von ihnen selbst ausgebildet ist, können als das transparente Schutz-Plastikelement 7 verwendet werden. Die feuchtigkeitsfesten oder Gasgrenzschichten sind einzelne Schichten oder Mehrschichtlaminate, die aus dünnen Schichten bestehen, die wenigstens eine Zusammensetzung aufweisen, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus metallischen Oxiden, metallischen Nitriden, metallischen Oxynitriden, metallischen Hydronitriden, metallischen Carbiden und transparenten Polymeren besteht, die als transparente dünne Schichten dargestellt sind, die die transparente leitende Schicht 3 bilden. Die Mehrschichtlaminate können unter Verwendung desselben Typs von einzelnen Schichten in Kombination ausgebildet sein.

Illustrative metallische Oxide, die die feuchtigkeitsfesten oder Gasbegrenzungsschichten bilden, sind Siliziumoxidschichten, die durch die Zersetzung von Polysilazanen oder die chemische Plasmaablagerung beim Vorhandensein von Sauerstoff von Silanderivaten, wie beispielsweise Tetramethyldisiloxan und Hexaethylsiloxan, ausgebildet sind. Metallische Oxide, die

26.03.02

durch andere Materialien oder Verfahren ausgebildet sind, können verwendet werden, insoweit sie dieselben Funktionen haben. Die Dicke der metallischen Oxidschichten, der metallischen Nitridschichten, der metallischen Oxynitridschichten, der metallischen Hydronitridschichten und der metallischen Carbidschichten ist jeweils allgemein von 0,3 bis 500 nm, bevorzugt von 1 bis 100 nm, bevorzugter von 5 bis 80 nm und am bevorzugtesten von 5 bis 60 nm.

Illustrative transparente Polymere, die die feuchtigkeitsfesten oder Gasbegrenzungsschichten bilden, enthalten UV-einstellende Harze, Elektronenstrahl einstellende Harze und thermoeinstellende Harze. Insbesondere ist wenigstens ein Harz, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Urethanharzen, Epoxyharzen, Acrylharzen, Acrylesterharzen, Phenoxyether-vernetzbaren Harzen, Melaminharzen, Phenolharzen, Siliconharzen, Xylenharzen, Guanaminharzen, Diallylphthalatharzen, Vinyl-Ester-Harzen, Polyimid, maleischen Harzen, ungesättigten Polyesterharzen und Alkydharzen und Copolymeren oder Mischungen davon besteht, bevorzugt.

Die UV-einstellenden Harze, die Elektronenstrahl einstellenden Harze und die thermoeinstellenden Harze werden detailliert erklärt werden, wie es folgt.

Epoxy-Acrylat, Urethan-Acrylat, Polyester-Acrylat, multifunktionelles Acrylat, Polyether-Acrylat, Silicon-Acrylat, Polybutadien-Acrylat, ungesättigtes Polyester-Styren, Polyen-Thiol, Polystyryl-Methacrylat und UV-Einstell-Lacke und Copolymeren oder Mischungen davon werden geeigneterweise als die UV-einstellenden Harze verwendet. Epoxy-Acrylat, Urethan-Acrylat, Polyester-Acrylat, multifunktionelles Acrylat, Polyether-Acrylat, Silicon-Acrylat, Polybutadien-Acrylat, ungesättigtes Polyester-Styren, Polyen-Thiol, Polystyryl-Methacrylat und UV-Einstell-Lacke und Copolymeren oder Mischungen davon werden geeigneterweise als die Elektronenstrahl einstellenden Harze verwendet. Epoxyharze, Xylenharze, Guanaminharze, Diallylphthalatharze, Polyurethan, Vinylester-Harze, ungesättigtes Polyester, Polyimid, Melamin-Harze, maleische Harze, Urea-Harze, Acryl-Harze, Silicon-Harze, und Alkyd-Harze und Copolymeren oder Mischungen davon werden geeigneterweise als die thermoeinstellenden Harze verwendet.

Polyolefine, wie beispielsweise Polypropylen, Polyethylen und Ethylen-Propylen-Copolymeren, Polyester, Polyamide, ein Ionomer, Polyvinylacetat, Ethylen-Vinyl-Acetat-Copolymeren, Acrylharze, wie beispielsweise Acrylat und Methacrylat,

Polyvinylacetal, phenolische Harze und modifizierte Epoxyharze und Copolymeren oder Mischungen davon können verwendet werden, um die transparenten Polymere bezüglich der feuchtigkeitsfesten Eigenschaft zu verbessern. Mischungen, die aus thermoeinstellenden Harzen und UV-einstellenden Harzen bestehen, können als das einstellende Harz verwendet werden, und Mischungen mit unterschiedlichen Typen von Harzen können verwendet werden.

Polymere, Gaspermeabilitäts-Widerstandsharze, die 60 Mol-% oder darüber von wenigstens einer Komponente enthalten, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einer Acrylonitril-Komponente, einer Vinyl-Alkohol-Komponente, einer Vinyl-Butyral-Komponente, einer Cellulose-Komponente, einer Aramid-Komponente, einer halogenierten Vinyl-Komponente und einer halogenierten Vinyliden-Komponente oder Mischungen davon besteht, können verwendet werden, um die transparenten Polymere bezüglich der Gasbegrenzungseigenschaft zu verbessern. Illustrative Polymere der Arylonitril-Komponente enthalten Polyacrylonitril und Acrylonitril-Butadien-Copolymere. Illustrative Polymere der Vinyl-Alkohol-Komponente enthalten Polyvinylalkohol. Illustrative Polymere der Vinyl-Butyral-Komponente enthalten POlyvinylbutyral und Mischungen aus Polyvinylbutyral- und Epoxyharzen. Illustrative Polymere der halogenierten Vinyliden-Komponente enthalten Polyvinylidenchlorid (PVDC), PVDC-VC-Polymere, PVDC-Acrylonitril-Copolymere, PVDC-Acrylat-Copolymere, Multicopolymere, die mehrere Typen von Monomeren enthalten, die mit Vinyliden-Chlorid und Polytetrafluorethylen (PTFE) copolymerisierbar sind. Illustrative Polymere der halogenierten Vinyl-Komponenten enthalten Trifluoromonochloreythen.

Ankerbeschichtungsschichten können auf dem transparenten Substrat 2 ausgebildet werden, bevor das transparente Substrat 2 mit gasdurchlässigen Widerstandsharzen beschichtet wird, um die transparenten Polymere bezüglich der Gasbegrenzungseigenschaft zu verbessern. Bevorzugte Ankerbeschichtungsmaterialien für die transparenten Polymere enthalten wenigstens ein Harz, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Polyurethan, Polyamid, Polyethylenimin, amorphem Polymer, hydrophilem Polyester, Ionenpolymerkomplexen und Alkyl-Titanat-Harzen und Copolymeren oder Mischungen davon besteht.

Die Dicke der Ankerbeschichtungsschichten, der einstellenden Harzschichten, der gasdurchlässigen Widerstandsharzschichten und der thermoplastischen

26.03.02

- 27 -

Harzschichten ist allgemein von 0,5 bis 200 µm, bevorzugt von 1 bis 50 µm und bevorzugter von 5 bis 30 µm.

Wohlbekannte transparente druckempfindliche Klebemittel und transparente Klebemittel können verwendet werden, wenn Plastikfilme oder -bögen bzw. -schichten als das transparente Schutz-Plastikelement 7 verwendet werden. Bevorzugte Klebemittel enthalten Acryl-Druck-Klebemittel und Cyanoacryl-reaktive Klebemittel. Wenn ein transparenter Schutz-Plastikfilm mit einem Klebemittel als der transparente Schutz-Plastikfilm verwendet wird und mit dem transparenten Substrat 2 mit einer beabsichtigten Kraft verbunden werden kann, ist ein jeweiliger Typ verfügbar. Wenn das Klebemittel opak ist, kann es bei Positionen verwendet werden, die andere als exotherme Teile sind. Die Klebemittel werden nachfolgend beschrieben werden.

Druckempfindliche Klebemittel:

Acryltyp

Klebemittel vom Lösungsmitteltyp:

Vinylacetat-Harze, Chloropren-Gummi, Nitril-Gummi, Cellulose- oder Mehrfachliquid-Mischtyp:

Klebemittel vom Emulsionstyp:

α-Olefin, einstellendes Vinylacetatharz, Vinylacetatharz, Vinylacetatarcyl, Acryl-Copolymer, Vinylurethan, Epoxy, Vinyliden-Chlorid, Vinylchlorid, nichtwässrige Emulsion, Pulveremulsion oder Synthetikgummi-Latextyp

Klebemittel vom chemischen Reaktionstyp:

Cyanoacrylat, Epoxy oder Polyurethan-Harztyp

Klebemittel vom heiß schmelzenden Typ:

EVA, Polyamid oder Polyesterotyp

Klebemittel, die aus Ureaharzen, Melaminharzen, Phenolharzen, Resorcinolharzen, α-Olefin-Harzen, Epoxyharzen, Polyurethan, Acrylharzen, Methacrylharzen oder Derivat-Harzen und Copolymeren davon resultieren, können verwendet werden. UV-einstellende Klebemittel, Elektronenstrahl einstellende Klebemittel und

thermoeinstellende Klebemittel können verwendet werden.

In einigen Fällen können Kopplungsmittel, wie beispielsweise Silan-Kopplungsmittel, auf das transparente Substrat 2 und das transparente Schutz-Plastikelement 7 aufgetragen werden, um die Haftkraft zwischen ihnen zu verbessern. Illustrative Silan-Kopplungsmittel enthalten Vinyltrichlorosilan, Vinylethoxysilan, Vinyl-Tri-(β -methoxyethoxy)silan, γ -Methacryloxypropyltrimethoxysilan, β -(3,4-Epoxyhexyl)ethyltrimethoxysilan, γ -Glycidoxypipropyltrimethoxysilan, γ -Aminopropyltriethoxysilan, N- β -(Aminoethyl)- γ -aminopropyltrimethoxysilan, N-(Dimethoxymethylsilylpropyl)ethylendiamin und N-(Trimethoxysilylpropyl)-ethylendiamin.

Wenn eine Antikorrosionsbehandlung mit Antikorrosionsmitteln ausgeführt wird, wie es zuvor gemäß den Fig. 14 bis 18 beschrieben ist, enthalten die Antikorrosionsmittel das folgende.

- (1) Wenigstens eine effektive Komponente, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Benzotriazol, Indazolen, Imidazolen und Derivaten davon besteht;
- (2) wenigstens eine effektive Komponente, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die Aminosäuren, Estern von Aminosäuren, Alkalimetallsalzen von Aminosäuren, Ammoniak und Salzen von Aminen besteht;
- (3) eine effektive Komponente, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Merkaptan und Derivaten von Merkaptan, die in enger Beziehung zu Merkaptan sind, besteht;
- (4) eine effektive Komponente, die aus irgendeiner von Kupferchelatzusammensetzungen besteht;
- (5) eine Mischung, die aus wenigstens zwei effektiven Komponenten (1) bis (4) besteht; und
- (6) eine Mischung, die wenigstens eine der effektiven Komponenten (1) bis (4) und eine dritte Komponente aufweist.

Wenn Kupfer als das Material der Elektroden verwendet wird, ist insbesondere die Verwendung von Aminosäuren allein, Benzotriazolen allein oder Aminosäuren und Benzotriazolen in Kombination effektiv beim Verhindern, dass die Elektroden an ihren Endflächen korrodieren.

Benzotriazolen, die für eine Antikorrosionsbehandlung verwendet werden, enthalten 1,2,3-Benzotriazol und seine Derivate. Die Derivate enthalten 2-alkylatierte Benzotriazole, wie beispielsweise 2-Methylbenzotriazol, 2-Phenylbenzotriazol, 5,6-Methylbenzotriazol, 5-Benzotriazol-carboxylsäure, halogeniertes Benzotriazol, Hydroxbenzotriazol, Dodecybenzotriazol, Carboxybenzotriazol, Ester von Carboxybenzotriazol, wie beispielsweise Ester oder lösbare Salze mit einer Methyl-, Ethyl-, Isopropyl-, Butyl-, Hexyl-, Octyl- oder Dodecyl-Gruppe.

Indazole, die für eine Korrosionsbehandlung verwendet werden, enthalten 4-Chloroindazol, 4-Nitroindazol, 4-Chloro-5-nitroindazol, 5-Nitro-3-methylindazol, 4,6-Dinitro-5,7-dimethylindazol und 5,7-Dinitro-6-methylindazol.

Imidazole, die für eine Korrosionsbehandlung verwendet werden, enthalten alkylatierte Imidazole, wie beispielsweise 2-Octylimidazol, 2-Undecylimidazol und 2-Heptadecylimidazol; und Imidazol, Nitroimidazol, Oxyimidazol, Benzoimidazol, N-Acetylimidazol und N-Benzoylimidazol.

Aminosäuren, die zur Antikorrosionsbehandlung verwendet werden, enthalten neutrale Aminosäuren, basische Aminosäuren, saure Aminosäuren, Schwefel enthaltende Aminosäure, aromatische Aminosäuren und Ring-Aminosäuren mit unterschiedlichen Verbindungen, die einer Reaktion mit Kupfer oder Metallen der Kupfergruppe unterzogen werden können, um Komplexe zu bilden. Bevorzugte Beispiele von Aminosäuren enthalten Glycin, Alanin, Valin, Leucin, Isoleucin, Serin, Arginin, Glutamin, glutamische Säure, aspartische Säure, Cystein, Methionin, Phenylalanin, Histidin, Oxyprolin und Hydroxy-Protein und Ester davon. Insbesondere sind Aminosäuren, die mehr hydrophil sind, bevorzugt. Bevorzugte Alkoholkomponenten der Ester haben eine Karbonzahl von 8 oder weniger. Gesättigte oder ungesättigte Hydrokarbon-Gruppen können ausgewählt werden und enthalten Methyl, Ethyl, Propyl, Benzyl, Amyl und Octyl.

Merkaptane, die zur Antikorrosionsbehandlung verwendet werden, enthalten Moleküle, die von Merkaptan abgeleitet sind und in enger Beziehung zu Merkaptan sind, wie beispielsweise Disulfide und Thiolester. Beispielsweise enthalten sie merkaptoacetische Säure, 3-Merkaptopropionische Säure, 1-Merkaptoundecylsäure, Thiophenol, Phenyldisulfid, N-(2-Hydroxymethyl)merkaptoacetoamid, 2,2'-Dimerkaptodiethylether, 2,2'-Dimerkaptodiethylthioether, 1,2-Ethandithiol, 3-

Merkaptopropyltrimethoxysilan, Glycabis(3-Merkaptopropionat), Trimethylopropantris(3-Merkaptopropionat) und Glykoldimerkaptoacetat.

Kupferchelatzusammensetzungen, die zur Antikorrosionsbehandlung verwendet werden, sind hauptsächlich organische Kupferchelatzusammensetzungen und enthalten Kupfer-Acetylacetat, Kupfer-Trifluoracetylacetat, Kupfer-Ethylendiamin, Kupfer-Phthaocyanin, Hemocyanin, Kupfer-Ethylendiamintetraacetat, Kupfer-Dimethyldithiocarbamat und Kupfer-Hydroxychinolin. Kupfersalze aus organischen Säuren, wie beispielsweise Kupferzitrat, Kupfertartrat, Kupferlactat und Kupferacetat, können gleichermaßen verwendet werden.

Wenn eine organische Schutzschicht 32, die ein Antikorrosionsmittel enthält, über wenigstens den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 zum Zwecke einer Antikorrosion gebildet wird (Fig. 16 und andere), können dieselben Materialien wie die zuvor dargestellten Materialien für das transparente Schutz-Plastikelement 7 geeigneterweise als organische Zusammensetzungen der organischen Schutzschicht 32 verwendet werden. Dieselben Materialien wie die zuvor dargestellten Materialien für das transparente Substrat 2 und die transparente Schutzschicht 6 können geeigneterweise für den Zweck verwendet werden. Wenn Harzsichten, Beschichtungsmaterialien oder Abdichtmaterialien als die organische Schutzschicht 32 verwendet wird, die das Antikorrosionsmittel enthält, ist die Dicke davon nicht besonders beschränkt, sondern ist allgemein von 1 bis 1.000 µm, bevorzugt von 5 bis 500 µm und bevorzugter von 10 bis 200 µm.

Wenn ein Klebemittelschicht, die ein Antikorrosionsmittel enthält, auf wenigstens den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 zum Zwecke einer Antikorrosion ausgebildet wird, enthält das Klebemittel die oben angegebenen Klebemittel, die zum Verbinden des transparenten Schutz-Plastikelements 7 mit dem transparenten Substrat 2 verwendet werden.

Wenn die Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 mit einem Antikorrosionsmittel behandelt werden, um eine Antikorrosions-Komponentenschicht 31 auszubilden (Fig. 14 und andere), können wohlbekannte Verfahren frei verwendet werden, um die effektive Komponente hinzuzufügen. Die Verfahren enthalten ein Beschichtungsverfahren bei welchem Antikorrosionsmittel, die in geeigneten Lösungsmitteln lösbar sind, wie beispielsweise in Benzotriazolen, Indazolen,

26.03.02

Amidazolen, Aminosäuren, Merkaptanen und Kupferchelaten, auf wenigstens einem Teil der Endflächen von transparenten Heizerpaneelen oder den gesamten Endflächen davon einschließlich wenigstens der Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 aufgetragen werden, ein Sprühverfahren, bei welchem Antikorrosionsmittel mit einer Sprühkanone aufgesprüht werden, und ein Eintauchverfahren, bei welchem die Endflächen der transparenten Heizerpaneele in solche Lösungsmittel eingetaucht werden.

Bei Zusammensetzungen, deren Antikorrosionsmittelkomponenten eine Sublimierungseigenschaft haben, wenn die Endflächen eines transparenten Heizerpaneels den Zusammensetzungen ausgesetzt werden, die auf eine geeignete Temperatur erhitzt sind, um eine Behandlung durchzuführen, kann das Ziel der vorliegenden Erfindung erreicht werden. Der Zustand, bei welchem die Antikorrosionsmittelkomponente in Kontakt mit den Endflächen davon ist oder in die transparente leitende Schicht 3 eindringt, wird Einschluss genannt. Als Ergebnis können die Ziele der vorliegenden Erfindung in ausreichendem Maß erreicht werden.

Jede Antikorrosionsmittelkomponente wird mit einer Harzkomponente mit oder ohne Lösungsmittel gemischt, um eine organische Schutzschicht 32 zu bilden, die ein Antikorrosionsmittel enthält. Ein Verfahren zum Vorbereiten desselben besteht aus einer Operation einer Beschichtung, eines Sprühens oder eines Eintauchens und einer Härtungsoperation unter einem heizendem, einem trocknendem oder einem UV-Bestrahlungs-Zustand. Sonst kann ein Polymerfilm oder ein -bogen bzw. eine -schicht mit einer Klebemittelschicht, die eine Antikorrosionsmittelkomponente enthält, auf wenigstens einen Teil der Endflächen eines transparenten Heizerpaneels oder die gesamten Endflächen davon, einschließlich wenigstens der Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3, aufgetragen werden, um die resultierende Klebemittelschicht zu bilden, die die Antikorrosionsmittelkomponente enthält, und zwar bei dem Zustand, bei welchem die Klebemittelschicht in Kontakt mit den Endflächen davon ist.

Die Konzentration der Antikorrosionsmittelkomponente ist bevorzugt unter einem Gesichtspunkt einer Antikorrosionsfunktion so hoch wie möglich. Jedoch dann, wenn eine organische Schutzschicht oder eine Klebemittelschicht ein Antikorrosionsmittel enthält, ist die Konzentration des Antikorrosionsmittels basierend auf dem Festgehalt einschließlich einer Harzkomponente allgemein 20 Gew.-% oder darunter und

vorzugsweise 10 Gew.-% oder darunter. Wenn die Endflächen direkt mit einem Antikorrosionsmittel einer Antikorrosionsbehandlung unterzogen werden, das in einem Lösungsmittel aufgelöst ist, ist die Konzentration basierend auf der gesamten Lösung allgemein 5 Gew.-% oder darunter und vorzugsweise 3 Gew.-% oder darunter.

Bei der oben angegebenen Antikorrosionsbehandlung mit dem transparenten Schutz-Plastikelement 7 oder dem Antikorrosionsmittel werden die Endflächen einschließlich wenigstens der geschnittenen Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 behandelt. Wenn die transparente leitende Schicht 3 insbesondere eine metallische dünne Schicht mit wenigstens entweder Silber oder Kupfer als Hauptkomponente enthält, ist eine Antikorrosionsbehandlung von wenigstens den Endflächen der metallischen dünnen Schicht bevorzugt. Die Endflächen des transparenten Heizerpaneels oder die peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels die andere als die Endflächen der metallischen dünnen Schicht sind, können einer Antikorrosionsbehandlung unterzogen werden. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist eine Antikorrosionsbehandlung der Endflächen der Elektroden 5 und der transparenten Schutzschicht 6. Beispiele für Teile, die unter den Endflächen des transparenten Heizerpaneels der vorliegenden Erfindung einer Korrosionsbehandlung unterzogen werden, enthalten (1) einen Teil der Endflächen einer transparenten leitenden Schicht 3, (2) die gesamten Endflächen einer transparenten leitenden Schicht 3, (3) einen Teil der peripheren Endflächen eines transparenten Heizerpaneels, (4) die gesamten peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels, (5) einen Teil der Endflächen einer transparenten leitenden Schicht 3 und einen Teil der peripheren Endflächen eines transparenten Heizerpaneels und (6) die gesamten Endflächen einer transparenten leitenden Schicht 3 und die gesamten peripheren Endflächen eines transparenten Heizerpaneels.

Konkretere Beispiele für Materialien, die einer Antikorrosionsbehandlung unterzogen werden, enthalten (1) eine metallische dünne Schicht, die eine transparente leitende Schicht 3 bildet, (2) ein Laminat, das aus einer transparenten dünnen Schicht und einer metallischen dünnen Schicht, die eine transparente leitende Schicht 3 bildet, besteht, (3) eine transparente dünne Schicht, eine metallische dünne Schicht und eine transparente dünne Schicht, die eine transparente leitende Schicht 3 bildet, (4) eine transparente Schutzschicht 6, eine transparente dünne Schicht, eine metallische

26.03.02

- 33 -

dünne Schicht und eine transparente dünne Schicht, die eine transparente leitende Schicht 3 bildet, und ein transparentes Substrat 2, (5) einen transparenten Schutz-Plastikfilm 9, eine Klebemittelschicht, eine transparente Schutzschicht 6, eine transparente dünne Schicht, eine metallische dünne Schicht und eine transparente dünne Schicht, die eine transparente leitende Schicht 3 bildet, ein transparentes Substrat 2, eine Klebemittelschicht und eine Trenneinheit 11. Eine transparente leitende Schicht 3, bei welcher mehrere metallische dünne Schichten und transparente dünne Schichten laminiert sind, kann einer Korrosionsbehandlung unterzogen werden.

Wenn ein Metallstab 13 mit einer runden kleinen Öffnung 14 an der Elektrode 5 des transparenten Heizerpaneels 1 angebracht ist und ein elektrischer Draht an den Metallstab zur Verwendung gelötet wird, kann der Metallstab 13 irgendwo an der Elektrode 5 angebracht werden und vorzugsweise am Verbindungsabschnitt 5a der Elektrode 5 angebracht werden. Der Metallstab 13 kann nicht nur an der Elektrode 5 des transparenten Heizerpaneels 1 angebracht werden, sondern auch am transparenten Substrat 2 an der metallischen Elektrode gegenüberliegenden Seite, um das transparente Heizerpaneel der vorliegenden Erfindung mit der runden kleinen Öffnung 14 physikalisch zu fixieren und mit der Elektrode 5 elektrisch zu verbinden (Fig. 3 und andere).

Der Metallstab 13 kann an beiden Oberflächen angebracht sein, nämlich den Oberflächen der Elektrode 5 des transparenten Heizerpaneels und des transparenten Substrats 2 auf der gegenüberliegenden Seite der Elektrode, um eine elektrische Verbindung zur Elektrode 5 herzustellen, dem eine mechanische Stabilisierung des Metallstabs 13 folgt. Er kann an einer Klebemittelschicht oder der Trenneinheit 11 angebracht sein, um eine elektrische Verbindung zur Elektrode 5 herzustellen. Materialien, die aus Teilen bestehen, die als die kleine dünne Öffnung 14 und Metallstäbe 13 in Kombination funktionieren, können verwendet werden. Eine elektrische Leistung kann mit Krokodilklemmen unter der Bedingung zugeführt werden, dass keine metallischen Passungen 13 zum Verbinden mit äußeren Elektroden an den elektrischen Teilen angebracht sind.

Wenn das transparente Heizerpaneel mit einer Stützstruktur verbunden ist, kann eine Klebemittelschicht an der Oberfläche des transparenten Substrats 2 oder des transparenten Schutz-Plastikelements 7 ausgebildet sein. Wenn das transparente

Schutz-Plastikelement 7 nicht an der Hauptoberfläche des transparenten Heizerpaneels ausgebildet ist, kann eine Klebemittelschicht an einem Teil oder am Ganzen der Oberflächen der transparenten Schutzschicht 6 und der Elektroden 5 ausgebildet sein, die optional ausgewählt werden. Wohlbekannte transparente druckempfindliche Klebemittel und Klebemittel können für die Klebemittelschicht verwendet werden. Bevorzugte Beispiele enthalten druckempfindliche Acryl-Klebemittel und reaktive Cyanoacrylat-Klebemittel. Das transparente Heizerpaneel kann mit dem Klebemittel direkt vor seiner Verwendung beschichtet werden und unter einem Druckzustand mit einer Stützstruktur verbunden werden, wie beispielsweise einer Flüssigkristallanzeige, um das transparente Heizerpaneel selbst zu fixieren. Wenn eine Klebemittelschicht auf dem transparenten Heizerpaneel im Voraus ausgebildet wird, ist eine Trenneinheit 11 oder ein Freigabebogen bevorzugt, um optional auf der Oberfläche der Klebemittelschicht laminiert zu werden (Fig. 6 und andere), um zu verhindern, dass ein Objekt an der Oberfläche der Klebemittelschicht beim Versenden und Halten des resultierenden Produkts anhaftet. Die Trenneinheit 11 enthält ein gemeinsames Freigabepapier, einen Polyethylenfilm, einen Polypropylenfilm oder einen Polyesterfilm. Die Dicke der Trenneinheit ist allgemein von 1 bis 200 µm, bevorzugt von 2 bis 100 µm und bevorzugter von 5 bis 50 µm.

Ein Verfahren zum Vorbereiten von korrosionsbeständigen transparenten Heizerpaneelen der vorliegenden Erfindung wird beschrieben werden. Das Verfahren ist bezüglich eines Schritts einer Antikorrosionsbehandlung für die Endflächen einer transparenten leitenden Schicht und der peripheren Endflächen eines transparenten Heizerpaneels charakteristisch, um das oben angegebene transparente Heizerpaneel der vorliegenden Erfindung vorzubereiten. Typische Beispiele für den Vorbereitungsprozess sind wie folgt.

Ein erstes Ausführungsbeispiel ist ein Prozess zum Vorbereiten eines transparenten Heizerpaneels, der folgendes aufweist:

- (1) einen ersten Schritt zum Ausbilden einer transparenten Schutzschicht über einem Teil einer transparenten leitenden Schicht, die auf einer ersten Oberfläche eines transparenten Substrats ausgebildet wird und die als exotherme Oberfläche funktioniert;
- (2) einen zweiten Schritt zum Ausbilden eines Fotolacks über einem Teil der transparenten leitenden Schicht, die mit einem transparenten Schutz-

- Plastikelement zu bedecken ist;
- (3) einen dritten Schritt zum Ausbilden einer ersten Elektrode und einer zweiten Elektrode;
 - (4) einen vierten Schritt zum Entfernen des Fotolacks;
 - (5) einen fünften Schritt zum Entfernen eines Überflusses der transparenten leitenden Schicht;
 - (6) einen sechsten Schritt zum Bedecken jeder der Endflächen der transparenten leitenden Schicht und jeder der peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels mit dem transparenten Schutz-Plastikelement; und
 - (7) einen siebten Schritt zum Entfernen eines Überflusses des transparenten Heizerpaneels.

Ein zweites Ausführungsbeispiel ist ein Prozess zum Vorbereiten eines transparenten Heizerpaneels gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, der weiterhin folgendes aufweist:

- (1) einen ersten Schritt zum Vorbereiten eines transparenten Heizerpaneels im Voraus, das nicht mit einem transparenten Schutz-Plastikelement bedeckt ist; und
- (2) einen zweiten Schritt zum Bedecken jeder der Endflächen der transparenten leitenden Schicht, jeder der peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels und der ersten und der zweiten Oberfläche des transparenten Heizerpaneels mit einem transparenten Schutz-Plastikelement.

Geeignete Ausführungsbeispiele zum Vorbereiten von korrosionsbeständigen transparenten Heizerpaneelen der vorliegenden Erfindung werden beschrieben werden.

- (1) Teile einer transparenten leitenden Schicht (3), die andere als Teile sind, die durch eine transparente Schutzschicht 6 und Elektroden 5 bedeckt sind, werden durch Ätzen von der transparenten leitenden Schicht 3 entfernt, die auf einem transparenten Substrat 2 ausgebildet ist, um einen ursprünglichen Film eines transparenten Heizerpaneels zu erzeugen. Das transparente Heizerpaneel wird aus dem ursprünglichen Film des transparenten Heizerpaneels gemäß den Verfahren von (1.1) bis (1.6) erhalten, die nachfolgend beschrieben sind.

(1.1) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 wird auf der gesamten Oberfläche der transparenten Schutzschicht 6 des ursprünglichen Films ausgebildet. Das transparente Substrat 2 wird bei einer Verbindung abgeschnitten, von welcher ein Teil der transparenten leitenden Schicht 3 entfernt ist und die durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt ist, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel mit den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und den peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt zu erzeugen. Metallstäbe 13, die mit Außenelektroden zu verbinden sind, werden auf den so erhaltenen Elektrodenteilen des transparenten Zwischen-Heizerpaneels mit dünnen kleinen Öffnungen 14 angebracht, um das transparente Heizerpaneel zu erhalten.

(1.2). Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 wird auf der Oberfläche des ursprünglichen Films außer den Teilen der Elektroden 5, die Verbindungsabschnitten entsprechen, die mit Außenelektroden verbunden sind, ausgebildet. Das transparente Substrat 2 wird auf dieselbe Weise wie auf die oben angegebene Weise (1.1) abgeschnitten, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel zu erhalten. Metallstäbe 13, die mit Außenelektroden zu verbinden sind, werden mit kleinen dünnen Öffnungen 14 auf den so erhaltenen Elektrodenteilen des transparenten Heizerpaneels angebracht, die nicht durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erhalten.

(1.3) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 wird der transparenten leitenden Schicht 3 des ursprünglichen Films überlagert und mit dem transparenten Substrat 2 unter Heiz- und Druckbedingungen bzw. Zuständen in einem Teil des transparenten Substrats 2 verbunden, von welchem die transparente leitende Schicht 3 entfernt ist. Das transparente Substrat 2 wird bei einer Verbindung abgeschnitten, von welcher ein Teil der transparenten leitenden Schicht 3 entfernt ist und die durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt ist, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel mit wenigstens den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und den peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt zu erzeugen. Metallstäbe 13, die mit Außenelektroden zu verbinden sind, werden mit dünnen kleinen Öffnungen 14 auf den so erhaltenen Elektrodenteilen des transparenten Zwischen-Heizerpaneels angebracht, die durch den transparenten Schutz-Plastikfilm bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erhalten.

- (1.4) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 mit einem Loch in einem Teil von ihm selbst, der einem Verbindungsabschnitt entspricht, der mit einer Außenelektrode verbunden ist, und der über einem Teil der Elektrode ist, wird der transparenten leitenden Schicht 3 des ursprünglichen Films bei dem Zustand überlagert, dass das Loch dem Teil der Elektrode überlagert ist. Es wird unter Heiz- und Druckbedingungen mit dem transparenten Substrat 2 bei einer Verbindung verbunden, von welcher ein Teil der transparenten leitenden Schicht 3 entfernt ist. Das transparente Substrat 2 wird vom ursprünglichen Film auf dieselbe Weise wie auf die oben angegebene Weise (1.3) abgeschnitten, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel mit wenigstens den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und den peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels durch den transparenten Schutz-Plastikfilm 7 bedeckt zu erhalten. Metallstäbe 13, die mit Außenelektroden zu verbinden sind, werden mit dünnen kleinen Öffnungen 14 an den so erhaltenen Elektrodenteilen des transparenten Heizerpaneels angebracht, die nicht durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erhalten.
- (1.5) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 mit einer Klebemittelschicht oder einer druckempfindlichen Klebemittelschicht wird der transparenten leitenden Schicht 3 des ursprünglichen Films des transparenten Heizerpaneels überlagert. Das transparente Substrat 2 wird vom ursprünglichen Film auf dieselbe Weise wie auf die oben angegebene Weise (1.3) abgeschnitten, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel mit wenigstens den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und den peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels durch den transparenten Schutz-Plastikfilm 7 bedeckt zu erhalten. Metallstäbe 13, die mit Außenelektroden zu verbinden sind, werden mit dünnen kleinen Öffnungen 14 an den so erhaltenen Elektrodenteilen des transparenten Zwischen-Heizerpaneels angebracht, die durch die Klebemittelschicht oder die druckempfindliche Klebemittelschicht bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erhalten.
- (1.6) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 mit einer Klebemittelschicht oder einer druckempfindlichen Klebemittelschicht mit einem Loch in einem Teil von ihm selbst, der einem Verbindungsabschnitt entspricht, der mit einer Außenelektrode verbunden ist, und der über einem Teil der Elektrode ist, wird der transparenten leitenden Schicht 3 des ursprünglichen Films überlagert und wird mit derselben unter

26.03.02

- 38 -

der Bedingung verbunden, dass das Loch dem Teil der Elektrode überlagert ist. Das transparente Substrat 2 wird vom ursprünglichen Film auf dieselbe Weise wie auf die oben angegebene Weise (1.3) abgeschnitten, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel mit wenigstens den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und den peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels durch den transparenten Schutz-Plastikfilm 7 bedeckt zu erhalten. Metallstäbe 13, die mit Außenelektroden zu verbinden sind, werden mit dünnen kleinen Öffnungen 14 an den so erhaltenen Elektrodenteilen des transparenten Zwischen-Heizerpaneels angebracht, die nicht durch den transparenten Schutz-Plastikfilm mit der Klebemittelschicht oder der druckempfindlichen Klebemittelschicht bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erhalten. Ein zweiter transparenter Schutz-Plastikfilm ohne eine Klebemittelschicht kann auf wenigstens dem transparenten Schutz-Plastikfilm 7 laminiert werden, und ein drittes transparentes Schutz-Plastikelement 7 mit einer Klebemittelschicht kann laminiert werden.

(2) Ein Überfluss an Laminat mit einer exothermen Oberfläche mit einer transparenten Schutzschicht 6 und Elektroden, die auf einer transparenten leitenden Schicht 3 ausgebildet sind, wird vom Laminat abgeschnitten, um einen ursprünglichen Film der transparenten Heizerpaneale zu erzeugen. Jedes transparente Heizerpaneel wird aus dem ursprünglichen Film gemäß irgendeinem der Verfahren von (2.1) bis (2.4) erhalten, die nachfolgend beschrieben werden.

(2.1) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 wird der transparenten leitenden Schicht 3 des ursprünglichen Films überlagert und ein weiteres transparentes Schutz-Plastikelement 7 wird der Oberfläche überlagert, die entgegengesetzt zur transparenten leitenden Schicht 3 ist. Die zwei transparenten Schutz-Plastikelemente werden unter Heiz- und Druckzuständen in Randteilen des ursprünglichen Films miteinander verbunden, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel zu erzeugen, das durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt ist. Metallstäbe 13 zum Verbinden mit Außenelektroden werden mit runden kleinen Öffnungen 14 auf den Elektrodenteilen des transparenten Zwischen-Heizerpaneels angebracht, die nicht durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erzeugen.

(2.2) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 mit einem Loch in einem Teil von ihm selbst, der einem Verbindungsabschnitt entspricht, der mit einer Außenelektrode

26.03.02

- 39 -

verbunden ist, und der über einem Elektrodenteil ist, wird der transparenten leitenden Schicht 3 des ursprünglichen Films in dem Zustand überlagert, dass das Loch dem Elektrodenteil überlagert ist. Ein weiteres transparentes Schutz-Plastikelement ohne Loch wird der Oberfläche überlagert, die entgegengesetzt von der transparenten leitenden Schicht ist. Die zwei transparenten Schutz-Plastikelemente werden unter Heiz- und Druckbedingungen in Randteilen des ursprünglichen Films miteinander verbunden, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel zu erzeugen, das durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt ist. Metallstäbe 13 zum Verbinden mit Außenelektroden werden mit runden kleinen Öffnungen 14 an den Elektrodenteilen des transparenten Zwischen-Heizerpaneels angebracht, die nicht durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erzeugen.

(2.3) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 mit einer Klebemittelschicht 7 oder einer druckempfindlichen Klebemittelschicht wird der transparenten leitenden Schicht 3 des ursprünglichen Films überlagert. Ein weiteres transparentes Schutz-Plastikelement wird der Oberfläche des ursprünglichen Films entgegengesetzt von der transparenten leitenden Schicht 3 überlagert. Die zwei transparenten Schutz-Plastikelemente werden unter einem Druckzustand in der gesamten Oberfläche oder in Randteilen des ursprünglichen Films miteinander verbunden, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel zu erzeugen, das durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt ist. Ein drittes transparentes Schutz-Plastikelement 7 mit einer Klebemittelschicht oder einer druckempfindlichen Klebemittelschicht kann der Oberfläche des ursprünglichen Films entgegengesetzt von der transparenten leitenden Schicht 3 überlagert werden. Metallstäbe 13 zum Verbinden mit Außenelektroden werden mit runden kleinen Öffnungen 14 an den Elektrodenteilen des transparenten Zwischen-Heizerpaneels angebracht, die nicht durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erzeugen.

(2.4) Ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 mit einer Klebemittelschicht oder einer druckempfindlichen Klebemittelschicht mit einem Loch in einem Teil von ihm selbst, der einem Verbindungsabschnitt entspricht, der mit einer Außenelektrode verbunden ist, und der über einem Elektrodenteil ist, wird der transparenten leitenden Schicht 3 des ursprünglichen Films überlagert, und ein weiteres transparentes Schutz-Plastikelement ohne Loch wird der Oberfläche des ursprünglichen Films

26.03.02

- 40 -

entgegengesetzt von der transparenten leitenden Schicht 3 in dem Zustand überlagert, dass das Loch dem Elektrodenteil überlagert ist. Die zwei transparenten Schutz-Plastikelemente werden unter einem Druckzustand miteinander verbunden, um ein transparentes Zwischen-Heizerpaneel zu erzeugen, das durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt ist. Ein transparenter Schutz-Plastikfilm mit einer Klebemittelschicht oder einer druckempfindlichen Klebemittelschicht kann auf der Oberfläche des ursprünglichen Films entgegengesetzt von der transparenten leitenden Schicht 3 laminiert werden. Metallstäbe 13 zum Verbinden mit Außenelektroden werden mit runden kleinen Öffnungen 14 an den Elektrodenteilen des transparenten Zwischen-Heizerpaneels angebracht, die nicht durch das transparente Schutz-Plastikelement 7 bedeckt sind, um das transparente Heizerpaneel zu erzeugen.

Jedoch gibt es keine Begrenzung bezüglich des Vorbereitungsprozesses der vorliegenden Erfindung. Ein transparenter Schutz-Plastikfilm in der Form einer Tasche oder mit einer Klebemittelschicht kann als das Element 7 verwendet werden. Ein Verfahren zum Bedecken einer leuchtenden Oberfläche in Abhängigkeit von einer Elektrolumineszenz (EL) mit einem feuchtigkeitsbeständigen Film zum Schutz kann verwendet werden. Verschiedene Typen von Verfahren, die unterschiedlich von diesem Typ sind und bei welchen eine transparente leitende Schicht 3 mit einem transparenten Plastikfilm allein oder einem transparenten Plastikfilm mit einer von Klebemittelschichten und druckempfindlichen Klebemittelschichten geschützt wird, können verwendet werden. Darüber hinaus kann selbst dann, wenn ein zusätzlicher Teil der transparenten leitenden Schicht 3 nicht entfernt wird und im Laufe des Vorbereitungsprozesses der vorliegenden Erfindung zurückbleibt, der zusätzliche Teil der transparenten leitenden Schicht zurückbleiben, wenn verhindert wird, dass die transparente leitende Schicht bei ihren Endflächen und ihren peripheren Endflächen aufgrund einer hygrokopischen Feuchtigkeit einer Korrosion ausgesetzt wird.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Prozesses zum Vorbereiten von korrosionsbeständigen transparenten Heizerpaneelen der vorliegenden Erfindung werden detailliert gemäß den Fig. 19 bis 26 beschrieben werden.

Wie es in Fig. 19 gezeigt, wird eine transparente leitende Schicht 3 auf einer Oberfläche eines transparenten Substrats 2 ausgebildet, um ein transparentes leitendes Substrat herzustellen. Wie es in Fig. 20 gezeigt ist, werden transparente

26.03.02

Schutzschichten 6 durch Drucken bei einem derartigen Zustand ausgebildet, dass jede transparente Schutzschicht ein Oberflächenmuster bilden kann, das einer exothermen Oberfläche der transparenten leitenden Schicht 3 entspricht. Das Oberflächenmuster, das der exothermen Oberfläche entspricht, ist ein Teil, bei welchem die transparente leitende Schicht 3 zwischen Elektroden 5 und 5', die entgegengesetzt voneinander sind und die gemäß einem folgenden Schritt ausgebildet sind, Hitze erzeugt. Es enthält Teile mit Ausnahme von (1) einem Teil, der für eine Verbindung des transparenten Substrats 2 mit einem gemäß einem folgenden Schritt ausgebildeten transparenten Schutz-Plastikelement 7 reserviert ist, (2) Teilen, die für die Ausbildung der Elektroden 5 und 5' gemäß einem folgenden Schritt reserviert sind, und (3) anderen Teilen, wie beispielsweise Elektrodenteilen zum Plattieren.

Wie es in Fig. 21 gezeigt ist, wird eine Schutzschicht 40 zum Plattieren mit einem erwünschten Muster durch Drucken auf der transparenten Schutzschicht 6 ausgebildet. Das Muster der Schutzschicht 40 veranlasst, dass die Teile für die Elektroden 5 und 5', die entgegengesetzt voneinander sind und die gemäß einem folgenden Schritt auszubilden sind, Öffnungen sind, und bedeckt (1) einen Teil, der für die Verbindung des transparenten Substrats (2) mit dem gemäß einem folgenden Schritt ausgebildeten transparenten Schutz-Plastikelement 7 reserviert ist, (2) die obere Oberfläche der transparenten Schutzschicht 6 und (3) andere Teile, die unnötig zum Plattieren sind. Wie es in Fig. 22 gezeigt ist, wird eine metallische Plattierungsschicht 41 durch Plattieren ausgebildet. Wie es in Fig. 23 gezeigt ist, werden die zusätzlichen Teile der transparenten leitenden Schicht 3 oder Teile der transparenten leitenden Schicht 3 mit Ausnahme der Teile, bei welchen die transparente Schutzschicht 6 und die Elektroden 5 ausgebildet sind, entfernt.

Wie es in Fig. 24 gezeigt ist, wird ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 unter der Bedingung ausgebildet, dass die obere Oberfläche der Elektroden 5 und die transparente Schutzschicht 6 und die Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und der Elektroden 5 bedeckt sind, und wird das transparente Schutz-Plastikelement 7 mit der oberen Oberfläche des transparenten Substrats 2 verbunden.

Wie es in Fig. 25 (in einer vergrößerten Ansicht) gezeigt ist, wird ein Losklopfen oder ein Schneiden für jedes transparente Heizerpaneel ausgeführt. Das Losklopfen dient

nicht nur zum Ausschneiden in einer Verbindung des transparenten Schutz-Plastikelements 7 und eines Teils des transparenten Substrats 2, von welchem die transparente leitende Schicht 3 entfernt ist, sondern auch zum Ausbilden von Löchern 42 und 42' für runde kleine Öffnungen 14 und 14'. Wie es in Fig. 26 gezeigt ist, werden außen angeschlossene Metallstäbe 13 und 13' an den Elektrodenteilen mit runden kleinen Öffnungen 14 und 14' angebracht. Das transparente Heizerpaneel der vorliegenden Erfindung mit den Endflächen der transparenten leitenden Schicht 3 und der Elektroden 5, die einer Korrosionsbehandlung mit dem transparenten Schutz-Plastikelement 7 unterzogen sind, wird gemäß den oben angegebenen Verfahren erhalten.

In einer transparenten leitenden Schicht mit irgendeinem Muster, wie es in Fig. 29 und 30 beschrieben ist, wird auch ein transparentes Schutz-Plastikelement 7 ausgebildet, um ein transparentes Heizerpaneel mit dem entsprechenden Muster zu erzeugen, und zwar gemäß denselben Prozeduren wie in den Fig. 20 bis 26.

Darüber hinaus können Passungen zum Verbinden, die in den Fig. 27 und 28 beschrieben sind, als Ersatz für die runde kleine Öffnung verwendet werden. Ein zweiter außen angeschlossener Metallstab, wie er in Fig. 27 gezeigt ist, ist eine Passung, die zwei Platten hat, die entgegengesetzt voneinander sind. Ein Elektrodenteil wird zwischen den zwei Platten gehalten und dann werden sie durch mechanischen Druck allein, mechanischen Druck und ein Heizen in Kombination oder mechanischen Druck und ein Widerstandsschweißen in Kombination miteinander verbunden, um den Metallstab am Elektrodenteil zu fixieren. Jede der Platten des Metallstabs kann ein Loch für eine Drahtlitze bzw. Litze haben. Wenn die Litze durch das Loch geführt wird, kann die Litze durch Löten am Metallstab fixiert werden. Ein dritter außen angeschlossener Metallstab, wie er in Fig. 28 gezeigt ist, ist eine Passung gleich der Passung der Fig. 27.

Die Schutzschicht bzw. der Fotolack 40 wird beim Vorbereitungsprozess der vorliegenden Erfindung verwendet, der oben angegeben ist. Wenn der Fotolack bzw. die Schutzschicht gewöhnlich ist, gibt es keine Beschränkung bezüglich des Typs. Bevorzugte Typen von Schutzschichten bzw. Fotolacken enthalten eine Ätz-Schutzschicht zum Abschälen mit Alkali oder zum Abschälen mit einer Lösung, eine Plattierungs-Schutzschicht, eine Höhlen auffüllende Tinte, eine Löt-Schutzschicht und eine aktive Schutzschicht. Typische Beispiele enthalten Fotolacke, wie

beispielsweise negative Fotolacke, die auf Cyclokautschuk oder Polycinnamidsäure basieren, und positive Fotolacke, die auf Phenol- oder Cresolnovolackharzen basieren, thermoeinstellende Lötmittellacke, resultierend aus beispielsweise Melaminharzen, Epoxyharzen und Imid-modifizierten Harzen, UV-einstellende Lötlacke, die aus einer Radikal- oder einer Kation-Polymerisation resultieren, und einen Trockenfilm-Fotolack. Röntgenstrahl-Fotolacke, wie beispielsweise positive Röntgenstrahl-Fotolacke, die auf Methacrylat-Copolymeren basieren, und negative Röntgenstrahl-Fotolacke, die auf Acrylat basieren, und Elektronenstrahl-Fotolacke, wie beispielsweise positive Elektronenstrahl-Fotolacke, die auf Methacrylat oder seinen Copolymeren basieren, und negative Elektronenstrahl-Fotolacke, die aus Fotolacken, Siliconharzen, Eoxy-Polymeren und Polysiloxan resultieren, können verwendet werden.

Die vorliegende Erfindung wird detailliert unter Bezugnahme auf Beispiele beschrieben werden. Der Schutzmfang der vorliegenden Erfindung sollte jedoch nicht auf diese Beispiele beschränkt sein.

Beispiel 1

Ein laminierte Schicht, die Silber (10 nm) / Kupfer (1 nm) / Siliziumnitrid (30 nm) / Indiumoxid (60 nm) aufweist, wurde auf einem Polyethylen-Terephthalat-(PET-)Film mit einer Transmission von sichtbarem Licht von 89 % und einer Dicke von 100 µm unter Verwendung eines reaktiven DC-Magnetron-Sputterverfahrens ausgebildet, um einen transparenten leitenden Film zu erhalten. Der so erhaltene transparente leitende Film hatte eine Transmission von sichtbarem Licht von 76 % und eine Oberflächenwiderstandsfähigkeit von $7 \Omega/\square$ (Erstes Zwischenprodukt).

Auf die transparente leitende Schicht mit Ausnahme eines Teils, der für die Verbindung des transparenten Substrats mit einem transparenten Schutz-Plastikelement reserviert ist, von Teilen, die für die Ausbildung der Elektroden eines transparenten Heizerpaneels reserviert sind, und Elektrodenteilen zum Plattieren wurde ein UV-einstellendes transparentes Urethan-Acrylat (Mitsubishi Rayon Co., Marke; Diabeam UK-6074) aufgetragen und dann ausgehärtet, um eine transparente Schutzschicht mit einer Dicke von 10 µm auszubilden (zweites Zwischenprodukt).

Ein Fotolack wurde auf dem für die Verbindung des transparenten Substrats mit dem

26.03.02

transparenten Schutz-Plastikelement reservierten Teil ausgebildet. (drittes Zwischenprodukt) Ein Elektroplattierer wurde in einem Nickelsulfamat-Plattierungsbad bei pH 4,5 ausgeführt, um Nickelschichten mit einer Dicke von 5 µm als Metallelektroden auszubilden (viertes Zwischenprodukt). Das vierte Zwischenprodukt wurde in eine wässrige Lösung mit 1 % KOH eingetaucht, um den Fotolack zu entfernen, und wurde dann in eine wässrige Lösung von 8 % HCl eingetaucht, um die zusätzlichen Teile zu entfernen (fünftes Zwischenprodukt). Die Dimensionen der Elektroden waren folgende: die Länge 125 mm und die Breite 4 mm und der Abstand zwischen den Elektroden war 90 mm.

Eine transparente Urethan-Acrylat-Schicht (Diabeam UK-6074) mit einer Dicke von 20 µm wurde auf Teilen mit Ausnahme von Teilen ausgebildet, die Verbindungsabschnitten entsprechen, die mit Außenelektroden verbunden sind, um ein transparentes Schutz-Plastikelement auszubilden. Ein Schneiden wurde in einem Teil ausgeführt, in welchem das transparente Substrat, dessen transparente leitende Schicht entfernt worden war, und das transparente Schutz-Plastikelement miteinander verbunden wurden. Außen angeschlossene Metallstäbe wurden mit runden kleinen Öffnungen an Teilen angebracht, die Verbindungsabschnitten entsprachen, die mit Außenelektroden verbunden sind, und wo kein transparentes Schutz-Plastikelement ausgebildet wurde. Ein transparentes Heizerpaneel wurde bei einem derartigen Zustand erzeugt, dass das transparente Schutz-Plastikelement auf der exothermen Oberfläche zusätzlich zu den Endflächen der transparenten leitenden Schicht und den peripheren Endflächen ausgebildet wurde, wie es in den Fig. 1 bis 4 beschrieben ist. Eine druckempfindliche Klebemittelschicht mit einer Trenneinheit, einem Freigabebogen, wurde auf das transparente Substrat aufgetragen, um ein transparentes Heizerpaneel fertig zu stellen. Der Widerstand zwischen beiden Elektroden war 5Ω . Die Trenneinheit wurde vom transparenten Heizerpaneel geschält. Das transparente Heizerpaneel wurde an eine Glasplatte verbunden und mit der Glasplatte in einem thermostatischen Tank bei -20°C angeordnet. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde daran angelegt, und die Oberflächentemperatur des transparenten Heizerpaneels erhöhte sich in einer Minute auf $+2^\circ\text{C}$. Es gab einen Temperaturanstieg von 22°C .

Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung mit 1 N HCl eingetaucht und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde darin bleibt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbildes seiner Endflächen. Ein Test bezüglich

26.03.02

- 45 -

einer hohen Temperatur und einer hohen Feuchtigkeit unter Bedingungen von 85°C x 95 % wurde für 2.000 Stunden ausgeführt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußereren Erscheinungsbildes seiner Endflächen. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde zwischen die Elektroden angelegt, um einen elektrischen Strom für eine Minute hindurchzuführen. Die Temperaturverteilung aufgrund der Erzeugung von Hitze wurde mit einem Infrarotthermometer geprüft. (Japan Avionics Co., Marke; Avio) (was hierin nachfolgend als thermischer Test bezeichnet wird). Während des thermischen Tests fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Beispiel 2

Eine laminierte Schicht, die Siliziumnitrid (50 nm)/Silber(10 nm)/Siliziumoxynitrid (60 nm) aufweist, wurde auf einem PET-Film mit einer Transmission sichtbaren Lichts von 89 % und einer Dicke von 100 µm unter Verwendung eines reaktiven DC-Magnetron-Sputterverfahrens ausgebildet, um einen transparenten leitenden Film (ein erstes Zwischenprodukt) zu erhalten.

Auf die transparente leitende Schicht mit Ausnahme eines Teils, der für die Verbindung des transparenten Substrats mit einem transparenten Schutz-Plastikelement reserviert ist, von Teilen, die für die Ausbildung der Elektroden eines transparenten Heizerpaneels reserviert sind, und von Elektrodenteilen zum Plattieren wurde dasselbe UV-einstellende transparente Urethan-Acrylat, wie es beim Beispiel 1 verwendet wurde, aufgetragen und dann ausgehärtet, um eine transparente Schutzschicht mit einer Dicke von 10 µm (ein zweites Zwischenprodukt) auszubilden.

Ein Fotolack wurde auf dem Teil ausgebildet, der für die Verbindung des transparenten Substrats mit dem transparenten Schutz-Plastikelement reserviert ist (drittes Zwischenprodukt). Die Teile, die für die Ausbildung der Elektroden reserviert sind, wurde mit einer leitenden Paste, die Kupferfüllungen (Phenolharzbinder) enthält, beschichtet, und es wurde zugelassen, dass sie für 30 Minuten bei 150°C bleibt, um eine leitende Schicht mit einer Dicke von 15 µm (einer Widerstandsfähigkeit von $6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$) auszubilden. Die leitende Schicht wurde mit einer HCl-Wasserlösung mit pH von 2 und dann mit Wasser gewaschen.

Ein Elektroplattieren wurde in einem Alkanolsulfon-Säurebad bei pH 1 ausgeführt,

um Weichlötschichten mit einer Dicke von 5 µm, die aus einer Legierung aus Zinn und Blei bestehen, als Metallelektroden auszubilden (viertes Zwischenprodukt). Das vierte Zwischenprodukt wurde gemäß demselben Verfahren wie demjenigen beim Beispiel 1 behandelt, um den Fotolack zu entfernen, und wurde dann in eine wässrige Lösung mit 8 % HCl eingetaucht. Die zusätzlichen Teile wurde abgeschnitten, um einen ursprünglichen Film eines transparenten Heizerpaneels fertigzustellen (fünftes Zwischenprodukt).

Ein PET-Film mit einer Dicke von 25 µm mit einer Klebemittelschicht mit einer Dicke von 8 µm aus Polyester wurde der exothermen Oberfläche bei einem derartigen Zustand überlagert, dass die exotherme Oberfläche und die Klebemittelschicht entgegengesetzt zueinander waren. Ein Gebiet, bei welchem ein Teil des PET-Films einem Teil des transparenten Substrats überlagert wurde, dessen transparente leitende Schicht entfernt worden war, wurde für 30 Sekunden auf 100°C gehalten, wonach eine Verbindung folgte.

Ein Schneiden wurde in einem Teil ausgeführt, in welchem der Teil des transparenten Substrats, dessen transparente leitende Schicht entfernt worden war, und der PET-Film als transparenter Schutz-Plastikfilm miteinander verbunden wurden. Außen angeschlossene Metallstäbe wurden mit dünnen kleinen Öffnungen an den Elektrodenteilen von einem transparenten Heizerpaneel angebracht, wo die exotherme Oberfläche zusätzlich zu den Endflächen der transparenten leitenden Schicht und den peripheren Endflächen durch den transparenten Schutz-Plastikfilm bedeckt wurde. Die Dimensionen der Elektroden waren: Länge 125 mm und Breite 4 mm, und der Abstand zwischen den Elektroden war 90 mm. Der Widerstand zwischen beiden Elektroden war 5 Ω.

Das transparente Heizerpaneel wurde in einem thermostatischen Tank bei -20°C angeordnet. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde daran angelegt, und die Oberflächentemperatur des transparenten Heizerpaneels erhöhte sich in einer Minute auf +2°C. Es gab einen Temperaturanstieg von 22°C.

Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde dort bleibt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von 85°C x 95 %

26.03.02

- 47 -

wurde für 2000 Stunden ausgeführt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Während desselben thermischen Tests wie demjenigen, der beim Beispiel 1 angenommen ist, der danach folgte, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Beispiel 3

Eine laminierte Schicht, die Indiumoxid (40 nm)/(Silber(10 nm)/Indiumoxid (60 nm) aufweist, wurde auf einem PET-Film mit einer Transmission sichtbaren Lichts von 85 % und einer Dicke von 100 µm unter Verwendung eines reaktiven DC-Magnetron-Sputterverfahrens ausgebildet, um einen transparenten leitenden Film (ein erstes Zwischenprodukt) zu erhalten.

Auf die transparente leitende Schicht mit Ausnahme eines Teils, der für die Verbindung des transparenten Substrats mit einem transparenten Schutz-Plastikelement reserviert ist, von Teilen, die für die Ausbildung der Elektroden eines transparenten Heizerpaneels reserviert sind, und Elektrodenteilen zum Plattieren wurde dasselbe UV-einstellende transparente Urethan-Acrylat, wie es beim Beispiel 1 verwendet wird, aufgetragen und dann ausgehärtet, um eine transparente Schutzschicht mit einer Dicke von 10 µm (ein zweites Zwischenprodukt) auszubilden.

Ein Fotolack wurde auf dem Teil, der für die Verbindung des transparenten Substrats mit dem transparenten Schutz-Plastikelement reserviert ist, ausgebildet (drittes Zwischenprodukt). Die Teile, die für die Ausbildung der Elektrode reserviert sind, wurden mit einer leitenden Paste, die Kupferfüllungen (Acrylharzbinder, Mitsui Toatsu Chemicals Inc., Marke; MSP-600F) enthält, beschichtet, und es wurde erlaubt, dass sie für 30 Minuten bei 140°C bleiben, um eine leitende Schicht mit einer Dicke von 10 µm (eine Widerstandsfähigkeit von $6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$) auszubilden (viertes Zwischenprodukt).

Eine Kupferfolie mit einer Dicke von 25 µm mit einer Klebemittelschicht an einer Oberfläche von ihr selbst wurde mit dem vierten Zwischenprodukt über die Klebemittelschicht verbunden. Die obere Oberfläche der Kupferfolie wurde mit der oben angegebenen leitenden Paste (Acrylharzbinder) beschichtet, und es wurde zugelassen, dass sie für 30 Minuten bei 140°C bleibt, um eine leitende Schicht mit einer Dicke von 10 µm (einer Widerstandsfähigkeit von $6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$) auszubilden.

26.03.03

- 48 -

Die zusätzlichen Teile wurden entfernt, um einen ursprünglichen Film eines transparenten Heizerpaneels fertig zu stellen, dessen transparente leitende Schicht nicht bedeckt war.

Ein OPP-(orientiertes bzw. ausgerichtetes Polypropylen)-Film mit einem Loch in einem Teil von ihm selbst, der einem Verbindungsabschnitt entsprach, der mit einer Außenelektrode verbunden ist, wurde dem ursprünglichen Film des transparenten Heizerpaneels in einem derartigen Zustand überlagert, dass das Loch dem Elektrodenteil überlagert war. Ein weiterer OPP-Film ohne Loch wurde der Oberfläche des transparenten Substrats überlagert. Die zwei OPP-Filme wurden bei den peripheren Teilen des ursprünglichen Films unter einem heiženden Zustand miteinander verbunden. Die zusätzlichen Teile wurden entfernt, um das transparente Heizerpaneel fertig zu stellen.

Das transparente Heizerpaneel wurde in einem thermostatischen Tank bei -20°C angeordnet. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde daran angelegt, und die Oberflächentemperatur des transparenten Heizerpaneels erhöhte sich auf +2°C in einer Minute. Es gab einen Temperaturanstieg von 22°C.

Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde dort bleibt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von 85°C x 95 % wurde für zwei Stunden ausgeführt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Während desselben thermischen Tests wie demjenigen, der beim Beispiel 1 angenommen ist, der darauf folgte, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Beispiel 4

Eine laminierte Schicht, die Siliziumnitrid (30 nm)/Titan (1 nm)/Silber mit 15 Gew.-% von Gold (10 nm)/Siliziumnitrid (30 nm)/Indiumoxid (30 nm) aufweist, wurde auf einem PET-Film mit einer Transmission sichtbaren Lichts von 89 % und einer Dicke von 100 µm unter Verwendung eines reaktiven RF-Ionenplattierungsverfahrens ausgebildet, um einen transparenten leitenden Film (ein erstes Zwischenprodukt) zu erhalten. Der so erhaltene transparente leitende Film hatte eine Transmission

26.03.02

- 49 -

sichtbaren Lichts von 74 % und eine Oberflächenwiderstandsfähigkeit von 7 Ω/□. Dann wurde ein transparentes Heizerpaneel gemäß demselben Verfahren wie demjenigen beim Beispiel 1 erzeugt.

Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde dort bleibt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußereren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von 85°C x 95 % wurde für 2000 Stunden ausgeführt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußereren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Während desselben thermischen Tests wie demjenigen, der beim Beispiel 1 angenommen ist, der darauf folgt, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Beispiel 5

Auf einer Oberfläche eines Polycarbonat-(PC-)Films mit einer Dicke von 100 µm wurden eine thermoeinstellende Poylurethan-Schicht (mit einer Dicke von 10 nm, Mitsui Toatsu Chemicals Inc., Marke; Olester UD101N) und eine Polyvinyl-Alkohol-Schicht (mit einer Dicke von 8 nm) in dieser Reihenfolge ausgebildet. Eine thermoeinstellende Siliconharzschicht (mit einer Dicke von 20 µm, Dow Corning Toray Silicon Co., Marke; SR2410) wurde auf der Polyvinyl-Alkoholschicht ausgebildet, um einen feuchtigkeitsbeständigen und Gasbegrenzungsfilm zu erzeugen.

Die Sauerstoffdurchlässigkeit des Films, die gemäß dem Verfahren ASTM-D1434 geprüft wurde, war $0,5 \text{ cc m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$. Die Sauerstoffpermeabilität bei einer relativen Feuchtigkeit von 100 %, die gemäß dem Verfahren ASTM-D3985 geprüft wurde, war $0,6 \text{ cc m}^{-2} \cdot \text{Tag}^{-1}$ oder weniger. Die Wasserdampfpermeabilität des Films, die gemäß dem Verfahren ASTM-E96 (38°C, 90% RH) geprüft wurde, war $0,2 \text{ g m}^{-2} \cdot \text{Tag}^{-1}$.

Eine Klebemittelschicht mit einer 25 µm wurde auf dem transparenten Substrat des feuchtigkeitsbeständigen und Gasbegrenzungsfilm ausgebildet. Der feuchtigkeitsbeständige und Gasbegrenzungsfilm wurde auf die exotherme Oberfläche des ursprünglichen Films für das transparente Heizerpaneel aufgetragen, das beim Beispiel 2 erzeugt ist. Ein Schneiden wurde in einem Teil ausgeführt, wo der Teil des transparenten Substrats, dessen transparente leitende Schicht entfernt

worden war, und ein transparentes Schutz-Plastikelement miteinander verbunden wurden. Außen angeschlossene Metallstäbe wurden mit runden kleinen Öffnungen an den Elektrodenteilen angebracht, um ein transparentes Heizerpaneel auszubilden, wo die Endflächen der transparenten leitenden Schicht und die peripheren Endflächen zur exothermen Oberfläche durch das transparente Schutzelement bedeckt waren.

Das transparente Heizerpaneel wurde in einem thermostatischen Tank bei -20°C angeordnet. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde daran angelegt, und die Oberflächentemperatur des transparenten Heizerpaneels erhöhte sich auf $+2^{\circ}\text{C}$ in einer Minute. Es gab einen Temperaturanstieg von 22°C . Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von $85^{\circ}\text{C} \times 95\%$ wurde für 1000 Stunden ausgeführt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Aufgrund desselben thermischen Tests, wie er beim Beispiel 1 angenommen ist, der darauf folgt, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Beispiel 6

Dieselbe Prozedur wie diejenige beim Beispiel 2 wurde ausgeführt, außer dass die transparente leitende Schicht durch eine laminierte Schicht ersetzt wurde, die aus ITO (Indiumzinnoxid, $10 \Omega/\square$) besteht, um ein transparentes Heizerpaneel zu erzeugen. Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde darin bleibt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds einer Endflächen.

Vergleichsbeispiel 1

Ein transparentes Heizerpaneel wurde unter denselben Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 1 erzeugt, außer dass ein transparentes Schutz-Plastikelement nicht ausgebildet wurde. Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde darin bleibt. Die Endflächen wurden jedoch durch Farbpunkte bedeckt und teilweise abgeschält. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von $85^{\circ}\text{C} \times 95\%$ wurde ausgeführt, aber nach 500 Stunden erschienen gefärbte Flecken bei den Endflächen. Nach zusätzlichen 500 Stunden waren gefärbte Flecken in der

26.03.02

- 51 -

Nachbarschaft des Zentrums, und das Produkt konnte nicht als das transparente Heizerpaneel verwendet werden.

Vergleichsbeispiel 2

Ein transparentes Heizerpaneel wurde unter denselben Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 3 erzeugt, außer dass ein transparentes Schutz-Plastikelement nicht ausgebildet wurde. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von $85^{\circ}\text{C} \times 95\%$ wurde ausgeführt, aber nach 500 Stunden erschienen gefärbte Flecken bei den Endflächen. Gefärbte Flecken waren in einigen inneren Teilen des Heizerpaneels, und das Produkt konnte nicht als das transparente Heizerpaneel verwendet werden.

Vergleichsbeispiel 3

Ein transparentes Heizerpaneel wurde unter denselben Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 4 erzeugt, außer dass ein transparentes Schutz-Plastikelement nicht ausgebildet wurde. Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl getaucht und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde darin blieb. Die Endflächen wurden durch gefärbte Flecken bedeckt und teilweise abgeschält.

Vergleichsbeispiel 4

Ein transparentes Heizerpaneel wurde unter denselben Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 6 erzeugt, außer dass ein transparentes Schutz-Plastikelement nicht ausgebildet wurde. Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl getaucht und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde darin blieb. Ein Teil der transparenten Schutzschicht über den Randteilen des transparenten Heizerpaneels schmolzen weg.

Beispiel 7

Eine laminierte Schicht, die Siliziumnitrid (30 nm)/Silber (10 nm)/Kupfer (1nm)/Siliziumnitrid (10 nm)/Indiumoxid (60 nm) aufweist, wurde auf einem PET-Film mit einer Transmission sichtbaren Lichts von 89 % und einer Dicke von 100 μm unter Verwendung eines reaktiven RF-Magnetron-Sputterverfahrens ausgebildet, um

einen transparenten leitenden Film (ein erstes Zwischenprodukt) zu erhalten. Der so erhaltene transparente leitende Film hatte eine Transmission sichtbaren Lichts von 74 % und eine Oberflächenwiderstandsfähigkeit von $7 \Omega/\square$.

Auf die laminierte Schicht mit Ausnahme von Elektrodenteilen zum Plattieren und Teilen, die für die Elektroden eines transparenten Heizerpaneels reserviert sind, wurde dasselbe UV-einstellende transparente Urethanacrylat, wie es beim Beispiel 1 verwendet ist, aufgetragen und dann ausgehärtet, um eine transparente Schutzschicht mit einer Dicke vom 10 μm (ein zweites Zwischenprodukt) auszubilden.

Die Teile, die für die Ausbildung der Elektroden reserviert sind, wurden mit einer leitenden Paste, die Kupferfüllungen (Phenolharzbinder) enthalten, beschichtet, und es wurde zugelassen, dass sie für 30 Minuten bei 160°C bleiben, um eine leitende Schicht mit einer Dicke von 10 μm (einer Widerstandsfähigkeit von $6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$) (ein drittes Zwischenprodukt) auszubilden.

Ein Elektroplattieren wurde in einem Nickelsulfamat-Plattierungsbad bei pH 4,5 ausgeführt, um Nickelschichten mit einer Dicke von 5 μm als Metallelektroden auszubilden. Die Dimensionen der Elektroden waren: Länge 125 mm und Breite 4 mm, und der Abstand zwischen den Elektroden war 90 mm (viertes Zwischenprodukt).

Ein PET-Film mit einer Dicke von 25 μm mit einer druckempfindlichen Klebeschicht mit einer Dicke von 20 μm wurde auf das vierte Zwischenprodukt bei einem derartigen Zustand laminiert, dass die Verbindungsabschnitte der Elektroden nicht bedeckt wurden, so dass ein transparentes Plastikelement ausgebildet wurde. Eine druckempfindliche Klebeschicht mit einer Trenneinheit oder einem Freigabebogen wurde auf das transparente Substrat aufgetragen, um das transparente Heizerpaneel fertigzustellen. Der Widerstand zwischen beiden der Elektroden war 5 Ω .

Die Trenneinheit wurde vom transparenten Heizerpaneel abgeschält. Das transparente Heizerpaneel wurde auf eine Glasplatte verbunden und mit der Glasplatte in einem thermostatischen Tank bei -20°C angeordnet. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde angelegt, und die Oberflächentemperatur des transparenten Heizerpaneels erhöhte sich auf +2°C in einer Minute. Es gab einen

26.03.02

- 53 -

Temperaturanstieg von 22°C.

Die Endflächen des transparenten Heizerpaneels oder die geschnittenen Endflächen davon wurden mit einem modifizierten Vinylacetat-Harz, das 5 Gew.-% von 1,2,3-Benzotriazol enthält, beschichtet, um eine Schicht mit einer Dicke von 5 µm auszubilden. Es wurde zugelassen, dass das Heizerpaneel für 5 Minuten bei 110°C blieb, um eine organische Schutzschicht auszubilden, die ein Antikorrosionsmittel enthält.

Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung mit 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde dort blieb, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußereren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von 85°C x 95 % wurde ausgeführt, aber nach 2000 Stunden gab es keine Änderung bezüglich des äußereren Erscheinungsbildes seiner Endflächen. Während desselben thermischen Tests, wie er im Beispiel 1 angenommen ist, der darauf folgt, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Beispiel 8

Eine laminierte Schicht, die Siliziumnitrid (50 nm)/Silber (10 nm)/Siliziumoxynitrid (60 nm) aufweist, wurde auf einen PET-Film mit einer Transmission sichtbaren Lichts von 89 % und einer Dicke von 100 µm unter Verwendung eines reaktiven RF-Magnetron-Sputterverfahrens ausgebildet, um einen transparenten leitenden Film (ein erstes Zwischenprodukt) zu erhalten.

Auf die exotherme Oberfläche des transparenten Heizerpaneels oder die so erhaltene laminierte Schicht wurde dasselbe UV-einstellende transparente Urethanacrylat, wie es im Beispiel 1 verwendet wird, aufgetragen und dann ausgehärtet, um eine transparente Schutzschicht auszubilden.

Die Teile, die für die Ausbildung der Elektroden reserviert sind, wurden mit einer leitenden Paste beschichtet, die Kupferfüllungen (Phenolharzbinder) enthält, und es wurde zugelassen, dass sie für 30 Minuten bei 150°C bleiben, um eine leitende Schicht auszubilden, die eine Dicke von 10 µm (eine Widerstandsfähigkeit von $6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$) hat (zweites Zwischenprodukt).

26.03.02

- 54 -

Das zweite Zwischenprodukt wurde mit einer Säurelösung mit dem pH von 2 und dann mit Wasser gewaschen. Eine Elektroplattieren wurde in einem Alkanol-Sulfon-Säurebad mit einem pH-Wert von 1 ausgeführt, um Lötschichten mit einer Dicke von etwa 5 µm, die aus einer Legierung aus Zinn und Blei bestehen, als Metallelektroden auszubilden. Die Dimensionen der Elektroden waren: Länge 125 mm und Breite 4 mm, und der Abstand zwischen den Elektroden war 90 mm. Der Widerstand zwischen beiden der Elektroden war 5 Ω.

Das transparente Heizerpaneel wurde in einem thermostatischen Tank bei -20°C angeordnet, und es wurde zugelassen, dass es darin blieb. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde daran angelegt, und die Oberflächentemperatur des transparenten Heizerpaneels erhöhte sich in einer Minute auf +2°C. Es gab einen Temperaturanstieg von 22°C.

Die peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels zusätzlich zu den Endflächen der transparenten leitenden Schicht wurden mit einem Beschichtungsmaterial (Klären zur Randbeschichtung, Kawakami Paint Mfg. Co., Marke; Eton 2100) beschichtet und getrocknet, um eine organische Schutzschicht mit einer Dicke von 50 µm auszubilden, die ein Antikorosionsmittel enthält. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von 85°C x 95 % wurde unter Verwendung des transparenten Heizerpaneels ausgeführt, aber selbst nach 1000 Stunden gab es keine Änderung. Während desselben thermischen Tests, wie er im Beispiel 1 angenommen ist; der darauf folgte, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Beispiel 9

Eine laminierte Schicht, die Indiumoxid (40 nm)/Silber (10 nm)/ Indiumoxid (60 nm) aufweist, wurde auf einen PET-Film mit einer Transmission sichtbaren Lichts von 89 % und einer Dicke von 100 µm unter Verwendung eines reaktiven RF-Magnetron-Sputterverfahrens ausgebildet, um einen transparenten leitenden Film (ein erstes Zwischenprodukt) zu erhalten.

Auf die laminierte Schicht mit Ausnahme von Elektrodenteilen zum Plattieren und Teilen für die Ausbildung der Elektroden eines transparenten Heizerpaneels wurde

26.03.02

- 55 -

dasselbe UV-einstellende transparente Urethanacrylat, wie es beim Beispiel 1 verwendet wurde, aufgetragen und dann ausgehärtet, um eine transparente Schutzschicht mit einer Dicke von 10 µm (ein zweites Zwischenprodukt) auszubilden.

Die Teile, die für die Ausbildung der Elektroden reserviert sind, wurden mit einer leitenden Paste beschichtet, die Silberfüllungen (Acrylharzbinder) enthält, und es wurde zugelassen, dass sie für 30 Minuten bei 140°C blieben, um eine leitende Schicht mit einer Dicke von 10 µm (einer Widerstandsfähigkeit von $6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$) (ein drittes Zwischenprodukt) auszubilden. Eine Kupferfolie mit einer Klebeschicht an einer Oberfläche von ihr selbst wurde mit dem dritten Zwischenprodukt über die Klebeschicht verbunden. Die obere Oberfläche der Kupferfolie wurde mit der oben angegebenen leitenden Paste (dem Acrylharzbinder) beschichtet, und es wurde zugelassen, dass sie für 30 Minuten bei 140°C blieb, um eine leitende Schicht mit einer Dicke von 10 µm (einer Widerstandsfähigkeit von $6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$) als Elektroden auszubilden (viertes Zwischenprodukt). Ein PET-Film mit einer Dicke von 25 µm mit einer druckempfindlichen Klebeschicht mit einer Dicke von 20 µm wurde auf das vierte Zwischenprodukt bei der Bedingung laminiert, dass die Verbindungsabschnitte der Elektroden nicht bedeckt wurden, so dass ein transparentes Plastikelement ausgebildet wurde.

Die peripheren Endflächen des transparenten Heizerpaneels zusätzlich zu den Endflächen der transparenten leitenden Schicht wurden mit einem UV-einstellenden Abdichtmaterial (modifiziertes Acrylat, Marke; Rocktight 350) beschichtet und getrocknet, um eine organische Schutzschicht mit einer Dicke von 50 µm auszubilden, die ein Antikorrosionsmittel enthält.

Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde dort bleib, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von 85°C x 95 % wurde ausgeführt, aber nach 1000 Stunden gab es keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Während desselben thermischen Tests, wie er beim Beispiel 1 angenommen ist, der darauf folgte, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Beispiel 10

Eine laminierte Schicht, die Silber (10nm) / Kupfer (1nm) / Siliziumnitrid (40 nm) / Indiumoxid (60 nm) aufweist, wurde auf einem PET-Film mit einer Transmission sichtbaren Lichts von 85 % und einer Dicke von 100 μm unter Verwendung eines reaktiven RF-Magnetron-Sputterverfahrens ausgebildet, um einen transparenten leitenden Film (ein erstes Zwischenprodukt) zu erhalten. Der so erhaltene transparente leitende Film hatte eine Transmission sichtbaren Lichts von 76 % und eine Oberflächenwiderstandsfähigkeit von $7 \Omega/\square$ je Oberfläche der so erhaltenen laminierten Schicht mit Ausnahme von Elektrodenteilen zum Plattieren und Teilen, die für die Ausbildung der Elektroden eines transparenten Heizerpaneels reserviert sind, wurde mit demselben UV-einstellenden transparenten Epoxyacrylat wie demjenigen beschichtet, das im Beispiel 1 verwendet ist, um eine transparente Schutzschicht mit einer Dicke von 10 μm auszubilden.

Ein Elektroplattieren wurde in einem Nicklsulfamat-Plattierungsbad mit einem pH-Wert von 4,5 ausgeführt, um Nickelschichten mit einer Dicke von etwa 5 μm als Metallelektroden auszubilden. Die Dimensionen der Elektroden waren: Länge 125 mm und Breite 4 mm, und der Abstand zwischen den Elektroden war 90 mm. Die Widerstandsfähigkeit zwischen beiden Elektroden war 5Ω .

Das transparente Heizerpaneel wurde in einem thermostatischen Tank bei -20°C angeordnet, und es wurde zugelassen, dass es darin blieb. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde daran angelegt, und die Oberflächentemperatur des transparenten Heizerpaneels erhöhte sich in einer Minute auf $+2^\circ\text{C}$. Es gab einen Temperaturanstieg von 22°C .

Die Endflächen des transparenten Heizerpaneels wurden mit modifiziertem Vinylacetatharz, das 5 Gew.-% von 1,2,3-Benzotriazol enthält, beschichtet, um eine Schicht mit einer Dicke von 5 μm auszubilden. Es wurde zugelassen, dass das Heizerpaneel für 5 Minuten auf 110°C blieb, um eine organische Schutzschicht auszubilden, die ein Antikorrosionsmittel enthält.

Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde dort bleib, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Ein Test bezüglich

26.03.02

- 57 -

hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von $85^{\circ}\text{C} \times 95\%$ wurde ausgeführt, aber nach 1000 Stunden gab es keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Während desselben thermischen Tests, wie er beim Beispiel 1 angenommen ist, der darauf folgte, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Vergleichsbeispiel 5

Ein transparentes Heizerpaneel wurde gemäß demselben Verfahren wie demjenigen im Beispiel 7 erzeugt. Die Endflächen des Heizerpaneels wurden keiner Antikorrosionsbehandlung unterzogen. Es wurde in eine wässrige Lösung mit 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde dort blieb. Es gab gefärbte Flecken bei seinen Endflächen, und die Endflächen schälten sich teilweise ab.

Vergleichsbeispiel 6

Ein transparentes Heizerpaneel wurde gemäß demselben Verfahren wie demjenigen im Beispiel 8 erzeugt. Die Endflächen des Heizerpaneels wurden keiner Antikorrosionsbehandlung unterzogen. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von $85^{\circ}\text{C} \times 95\%$ wurde Verwendung des Heizerpaneels ausgeführt. Nach 500 Stunden erschienen gefärbte Flecken bei den Endflächen davon. Nach zusätzlichen 500 Stunden erschienen gefärbte Flecken in der Nachbarschaft des Zentrums, und das transparente Heizerpaneel konnte nicht verwendet werden.

Vergleichsbeispiel 7

Ein transparentes Heizerpaneel wurde gemäß demselben Verfahren wie demjenigen im Beispiel 9 erzeugt. Die Endflächen des Heizerpaneels wurden keiner Antikorrosionsbehandlung unterzogen. Es wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl getaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde darin blieb. Es gab gefärbte Flecken bei seinen Endflächen, und die Endflächen schälten sich teilweise ab.

Beispiel 11

Eine laminierte Schicht, die Silber (10 nm) / Kupfer (1 nm) / Siliziumoynitrid (5 nm) / Siliziumoxid (5 nm) / Indiumozinnoxid (40 nm) aufweist, wurde auf einen PET-Film mit einer Transmission sichtbaren Lichts von 89 % und einer Dicke von 100 µm unter Verwendung eines reaktiven DC-Magnetron-Sputterverfahrens mit einem metallischen Target ausgebildet, um einen transparenten leitenden Film zu erhalten. Der so erhaltene transparente leitende Film hatte eine Transmission sichtbaren Lichts von 76 % und eine Oberflächenwiderstandsfähigkeit von $7 \Omega/\square$. (erstes Zwischenprodukt)

Auf die transparente leitende Schicht mit Ausnahme eines Teils, der für die Verbindung des transparenten Substrats mit einer Antikorrosionsschicht reserviert ist, von Teilen mit Ausnahme von leitenden Schichten in der Form eines Musters auf einer exothermen Oberfläche, von Teilen, die für die Ausbildung der Elektroden eines transparenten Heizerpaneels reserviert sind, und Elektrodenteilen zum Plattieren wurde dasselbe UV-einstellende transparente Urethanacrylat, wie es im Beispiel 1 verwendet wird, aufgetragen und dann ausgehärtet, um eine transparente Schutzschicht mit einer Dicke von 10 µm (ein zweites Zwischenprodukt) auszubilden.

Ein Fotolack wurde auf dem Teil ausgebildet, der für die Verbindung des transparenten Substrats mit der Antikorrosionsschicht reserviert ist (drittes Zwischenprodukt). Ein Elektroplattieren wurde in einem Nickelsulfamat-Plattierungsbad mit einem pH-Wert von 4,5 ausgeführt, um Nickelschichten mit einer Dicke von 5 µm als Metallelektroden (ein vierter Zwischenprodukt) auszubilden. Das vierte Zwischenprodukt wurde in eine wässrige Lösung von 1 % KOH eingetaucht, um den Fotolack zu entfernen, und es wurde dann in eine Ätzlösung vom HCl-Typ oder eine wässrige Lösung mit 8 % HCl eingetaucht. Die zusätzlichen Teile der leitenden Schicht wurden entfernt, um eine Gruppe von leitenden Schichten mit einem vorbestimmten Muster auszubilden, wobei der Abstand zwischen Leitungen von leitenden Schichten 200 µm im zentralen Teil war (fünftes Zwischenprodukt; Fig. 30).

Die Dimensionen der Elektroden waren: Länge 125 mm und Breite 4 mm, und der Abstand zwischen den Elektroden war 90 mm. Eine transparente Urethanacrylat-Schicht (Diabeam UK-6074) mit einer Dicke von 20 µm als eine Antikorrosionsschicht

26.03.02

- 59 -

wurde Elektrodenteilen mit Ausnahme von Teilen ausgebildet, die Verbindungsabschnitten entsprachen, die mit Außenelektroden verbunden waren.

Ein Abschneiden wurde in einem Teil ausgeführt, in welchem das transparente Substrat, dessen transparente leitende Schicht entfernt worden war, und die Antikorrosionsschicht miteinander verbunden waren. Durch ein Widerstandsschweißen wurden außen angeschlossene Metallstäbe durch Hitze mit den Elektrodenteilen verbunden, die den Verbindungsabschnitten entsprachen, die mit den Außenelektroden verbunden waren, und wo keine Antikorrosionsschicht ausgebildet wurde.

Eine druckempfindliche Klebeschicht mit einer Trenneinheit oder einem Freigabebogen wurde auf das transparente Substrat aufgetragen, um ein transparentes Heizerpaneel mit Passungen für eine Verbindung fertig zu stellen. Der Widerstand zwischen den ausgebildeten beiden Elektroden war $5\ \Omega$.

Die Trenneinheit wurde vom transparenten Heizerpaneel abgeschält, dessen Metallstäbe mit Leitungen zum Anlegen elektrischer Leistung durch Löten verbunden waren. Das transparente Heizerpaneel wurde auf eine Glasplatte verbunden und mit der Glasplatte in einem thermostatischen Tank bei -20°C angeordnet. Eine elektrische Leistung von 13 V wurde daran angelegt, und die Oberflächentemperatur des transparenten Heizerpaneels erhöhte sich in einer Minute auf $+2^{\circ}\text{C}$. Es gab einen Temperaturanstieg von 22°C . Die Temperaturverteilung der exothermen Oberfläche war im Bereich von ± 1 und einheitlich.

Das Heizerpaneel wurde in eine wässrige Lösung von 1N HCl eingetaucht, und es wurde zugelassen, dass es für eine Stunde darin blieb, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Ein Test bezüglich hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit unter Bedingungen von $85^{\circ}\text{C} \times 95\%$ wurde für 1000 Stunden ausgeführt, aber es gab keine Änderung bezüglich des äußeren Erscheinungsbilds seiner Endflächen. Während des thermischen Tests, wie er im Beispiel 1 angewendet ist, der darauf folgte, fuhr das transparente Heizerpaneel damit fort, Wärme ohne Probleme zu erzeugen.

Patentansprüche

1. Transparentes Heizerpaneel (1), das in Kombination Folgendes aufweist:
 - 1) ein transparentes Substrat (2);
 - 2) eine transparente leitende Schicht (3), die auf einer ersten Oberfläche des transparenten Substrats (2) ausgebildet ist und Endflächen hat;
 - 3) eine erste Elektrode (5), die sich über einen ersten Randteil der transparenten leitenden Schicht (3) erstreckt, und eine zweite Elektrode (5'), die sich über einen zweiten Randteil der transparenten leitenden Schicht (3) erstreckt, der beabstandet von und entgegengesetzt zu ihrem zweiten Randteil ist, wobei die Elektroden (5, 5') Endflächen haben; und
 - 4) eine transparente Schutzschicht (6), die über dem Teil der transparenten leitenden Schicht (3) ausgebildet ist, bei welchem weder die erste Elektrode (5) noch die zweite Elektrode (5') ausgebildet ist, wobei jede der Endflächen der transparenten leitenden Schicht (3) einer Korrosionsschutzbehandlung unterzogen ist.
2. Transparentes Heizerpaneel (1) nach Anspruch 1, wobei die transparente leitende Schicht (3) in der Form eines vorbestimmten Musters ist und als exotherme Oberfläche funktioniert.
3. Transparentes Heizerpaneel (1) nach Anspruch 1, wobei jede der Endflächen der Elektroden (5, 5') und jede der Endflächen der transparenten Schutzschicht (6) einer Korrosionsschutzbehandlung unterzogen sind.
4. Transparentes Heizerpaneel nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die transparente Schutzschicht (3) wenigstens eine transparente dünne Schicht und wenigstens eine metallische dünne Schicht aufweist, deren Hauptkomponente wenigstens ein Metall ist, das aus einer Gruppe (a1) ausgewählt ist, die aus Silber und Kupfer besteht, und die transparente dünne Schicht optional ein Plättchen oder ein Laminat ist, das wenigstens ein Material aufweist, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Metall-Oxiden, Metall-Nitriden, Metall-

Oxynitriden, Metall-Hydronitriden und Metall-Carbiden besteht.

5. Transparentes Heizerpaneel (1) nach Anspruch 4, wobei die metallische dünne Schicht eine erste metallische dünne Schicht (A) und eine zweite metallische dünne Schicht (B) aufweist, die in einer Reihenfolge von AB, BAB oder BA jeweils über dem transparenten Substrat (2) sind;
wobei die erste metallische dünne Schicht (A) ausgewählt ist aus
 - 1) einem Plättchen oder einem Laminat mit wenigstens einem Metall, das aus der Gruppe (a1) ausgewählt ist, die aus Silber und Kupfer besteht;
 - 2) einem Plättchen oder einem Laminat mit einer Legierung aus wenigstens einem Metall, das aus der Gruppe (a1) ausgewählt ist, und wenigstens einem Metall, das aus einer Gruppe (a2) ausgewählt ist, die aus Palladium, Kupfer, Platin und Gold besteht; und
 - 3) einem Plättchen oder einem Laminat, das aus einer Mischung aus wenigstens einem Metall, das aus der Gruppe (a1) ausgewählt ist, und wenigstens einem Metall, das aus der Gruppe (a2) ausgewählt ist, besteht;wobei die zweite metallische dünne Schicht (B) ausgewählt ist aus
 - 4) einem Plättchen oder einem Laminat mit wenigstens einem Metall, das aus einer Gruppe (b1) ausgewählt ist, die aus Kupfer, Nickel, Zinn, Indium, Titan, Palladium, Aluminium, Chrom, Silizium, Wolfram, Vanadium, Zink, Tantal, Gold, Platin und Kobalt besteht;
 - 5) einem Plättchen oder einem Laminat mit einer Legierung aus wenigstens einem Metall, das aus der Gruppe (b1) ausgewählt ist; und
 - 6) einem Plättchen oder einem Laminat aus einer Mischung, die aus wenigstens einem Metall besteht, das aus der Gruppe (b1) ausgewählt ist.
6. Transparentes Heizerpaneel (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei jede der Endflächen der transparenten Schutzschicht (6) einer Korrosionsschutzbehandlung mit einem transparenten Schutz-Plastikelement (7) unterzogen ist, und das transparente Schutz-Plastikelement (7) ein transparenter Schutz-Plastikfilm (9) oder eine transparente Schutz-Plastikfolie ist.

7. Transparentes Heizerpaneel (1) nach Anspruch 6, wobei das transparente Schutz-Plastikelement (7) durch die Verwendung einer Klebeschicht (8) laminiert ist und/oder das transparente Schutz-Plastikelement (7) auf den gesamten Endflächen des transparenten Heizerpaneels (1) ist.
8. Transparentes Heizerpaneel (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei jede der Endflächen der transparenten leitenden Schicht (3) einer Korrosionsschutzbehandlung mit einem Korrosionsschutzmittel unterzogen ist, wobei das Korrosionsschutzmittel eine Wirkkomponente aufweist, die ausgewählt ist aus
 - 1) wenigstens einer Wirkkomponente, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Benzo-Triazol, Indazolen, Imidazolen und Derivaten davon besteht;
 - 2) wenigstens einer Wirkkomponente, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Aminosäuren, Estern von Aminosäuren, Alkalimetallsalzen von Aminosäuren, Ammoniak und Salzen von Aminen besteht;
 - 3) einer Wirkkomponente, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Mercaptan und Derivaten von Mercaptan, die in enger Beziehung zu Mercaptan sind; besteht;
 - 4) einer Wirkkomponente, die irgendeine Kupfer-Chelat-Verbindung aufweist;
 - 5) einer Mischung, die wenigstens zwei der Wirkkomponenten 1) bis 4) aufweist; und
 - 6) einer Mischung, die mit wenigstens einer der Wirkkomponenten 1) bis 4) und einer dritten Komponente aufweist.
9. Transparentes Heizerpaneel (1) nach Anspruch 8, wobei entweder eine organische Schutzschicht (32), die das Korrosionsschutzmittel mit irgendeiner der Wirkkomponenten 1) bis 6) enthält, auf wenigstens einer der Endflächen der transparenten leitenden Schicht (3) ausgebildet ist, oder eine Klebeschicht (8), die das Korrosionsschutzmittel mit irgendeiner der Wirkkomponenten 1) bis 6) enthält, auf wenigstens einer der Endflächen der transparenten leitenden Schicht (3) ausgebildet ist.
10. Verfahren zum Vorbereiten eines transparenten Heizerpaneels (1), wobei das

Heizerpaneel in Kombination Folgendes aufweist:

- 1) ein transparentes Substrat (2);
- 2) eine transparente leitende Schicht (3), die auf einer ersten Oberfläche des transparenten Substrats (2) ausgebildet ist und Endflächen hat;
- 3) eine erste Elektrode (5), die sich über einen ersten Randteil der transparenten leitenden Schicht (3) erstreckt, und eine zweite Elektrode (5'), die sich über einen zweiten Randteil der transparenten leitenden Schicht (3) erstreckt, der beabstandet von und entgegengesetzt zu ihrem zweiten Randteil ist, wobei die Elektroden (5, 5') Endflächen haben; und
- 4) eine transparente Schutzschicht (6), die über dem Teil der transparenten leitenden Schicht (3) ausgebildet ist, bei welchem weder die erste Elektrode (5) noch die zweite Elektrode (5') ausgebildet ist;
wobei das Verfahren zum Vorbereiten des transparenten Heizerpaneels einen Schritt zur Korrosionsschutzbehandlung jeder der Endflächen der transparenten leitenden Schicht (3) aufweist.

11. Verfahren zum Vorbereiten eines transparenten Heizerpaneels (1) nach Anspruch 10, das Folgendes aufweist:
 - 1) einen ersten Schritt zum Ausbilden der transparenten Schutzschicht (6) über einem ausgewählten Teil der transparenten leitenden Schicht (3), die auf der ersten Oberfläche des transparenten Substrats (2) ausgebildet ist und die als exotherme Oberfläche funktioniert;
 - 2) einen zweiten Schritt zum Ausbilden eines Schutzlacks (40) über dem Teil der transparenten leitenden Schicht (3), bei welchem weder die erste Elektrode (5) noch die zweite Elektrode (5') auszubilden ist;
 - 3) einen dritten Schritt zum Ausbilden der ersten Elektrode (5) und der zweiten Elektrode (5');
 - 4) einen vierten Schritt zum Entfernen des Schutzlacks;
 - 5) einen fünften Schritt zum Entfernen eines Überflusses der transparenten leitenden Schicht (3);
 - 6) einen sechsten Schritt, als Korrosionsschutzbehandlung, zum Bedecken der Endflächen der transparenten leitenden Schicht (3) und jeder der peripheren Endflächen mit einem transparenten Schutz-Plastikelement (7); und
 - 7) einen siebten Schritt zum Entfernen irgendeines Überflusses.

26.03.02

- 5 -

12. Verfahren zum Vorbereiten eines transparenten Heizerpaneels (1) nach Anspruch 10, wobei der Schritt zur Korrosionsschutzbehandlung ein Bedecken aller Endflächen des transparenten Heizerpaneels (1) mit einem transparenten Schutz-Plastikelement (7) aufweist.

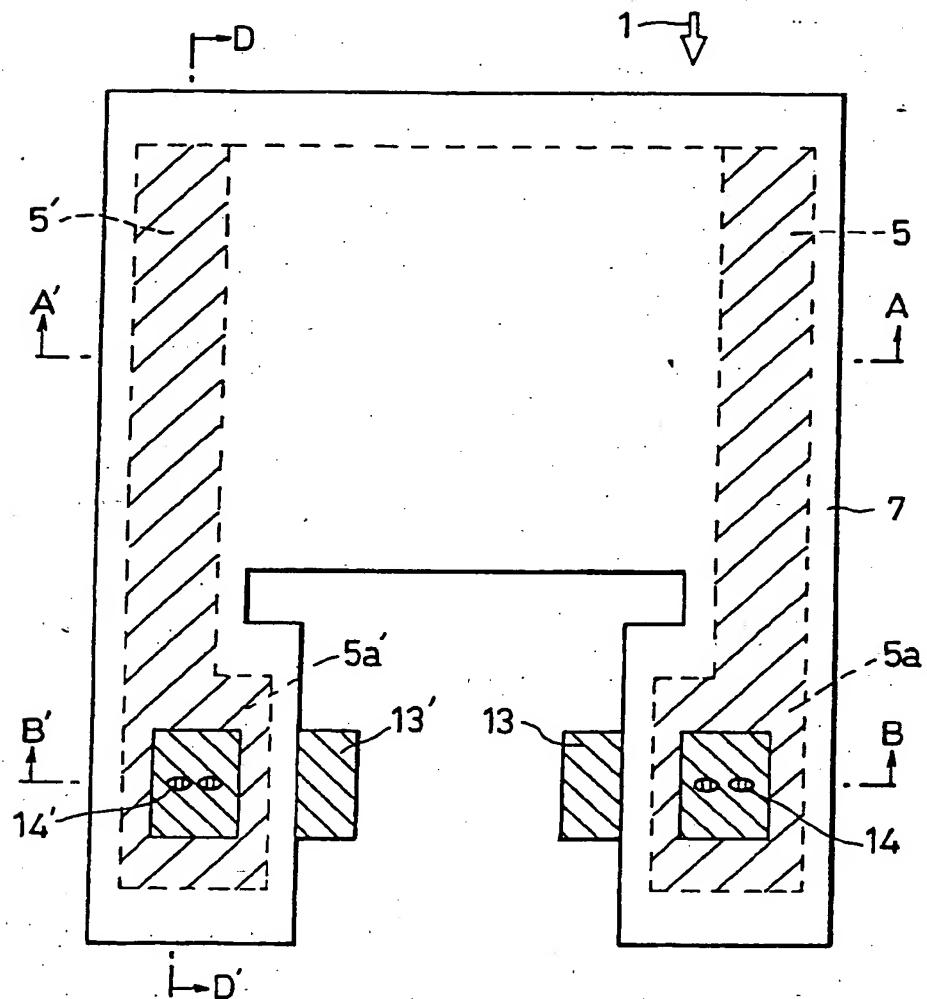
26.03.021

WP-205-P/EP

EP 96 304 490.4-2208
MITSUI CHEMICALS, INC.

1/17

F I G. 1



26-03-02

2/17

FIG.2

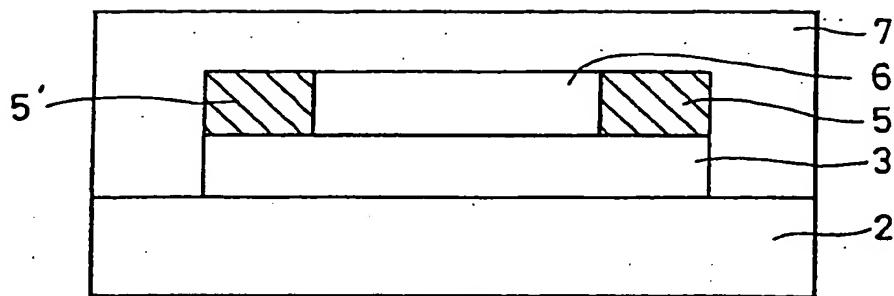


FIG.3(a)

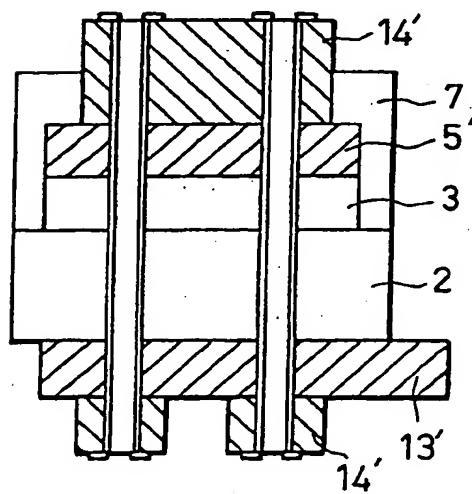
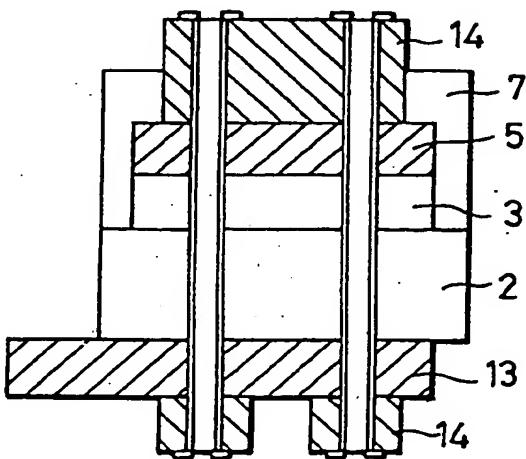


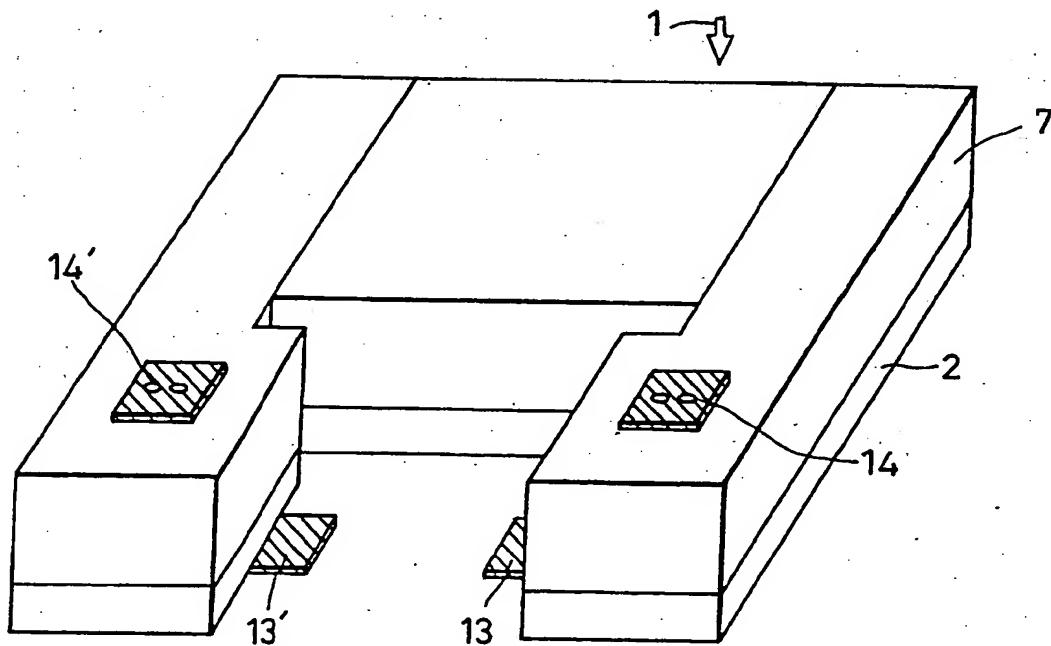
FIG.3(b)



26-03-02

3/17

FIG. 4



26-03-02

4/17

FIG.5

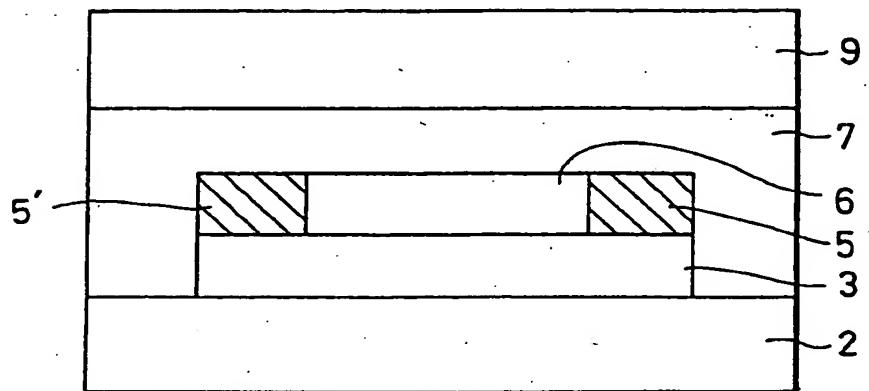
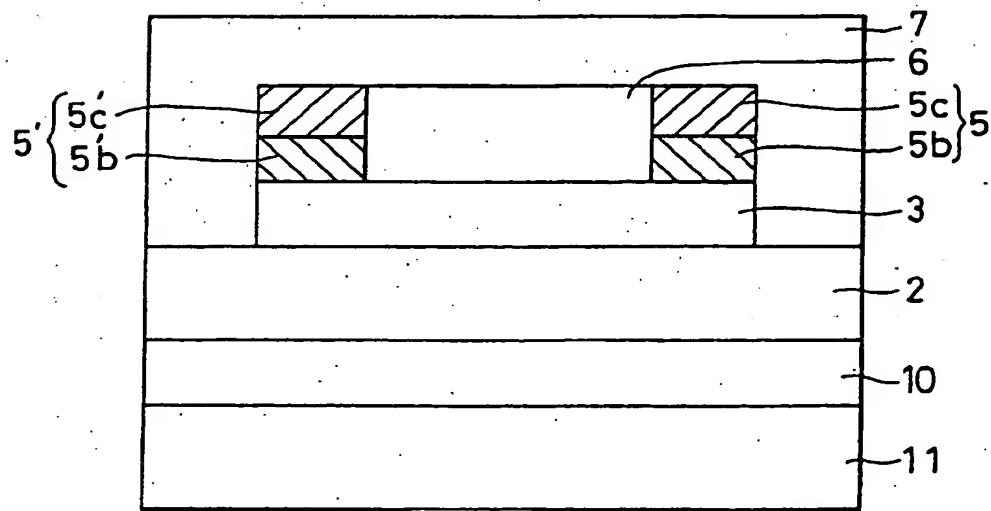


FIG.6



26.03.02

5/17

FIG.7

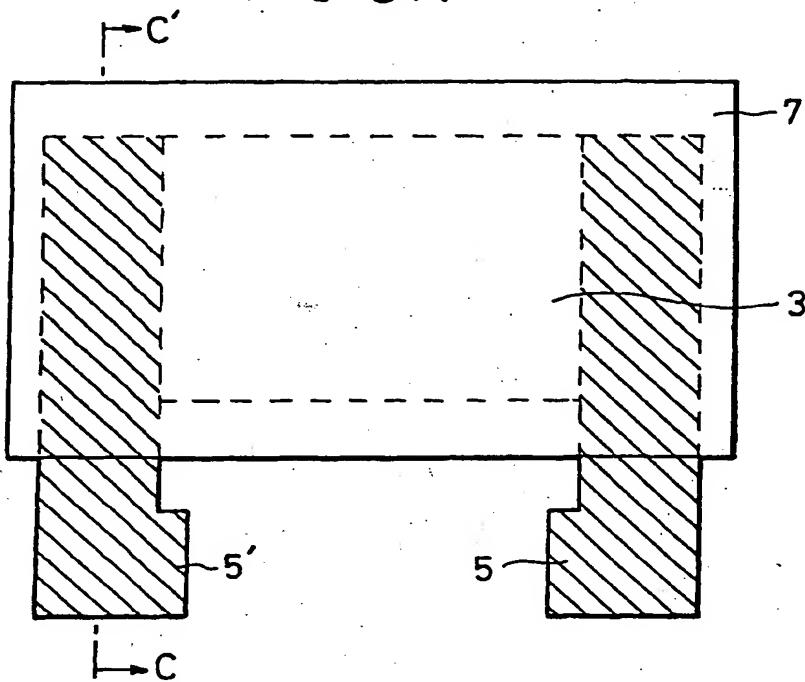
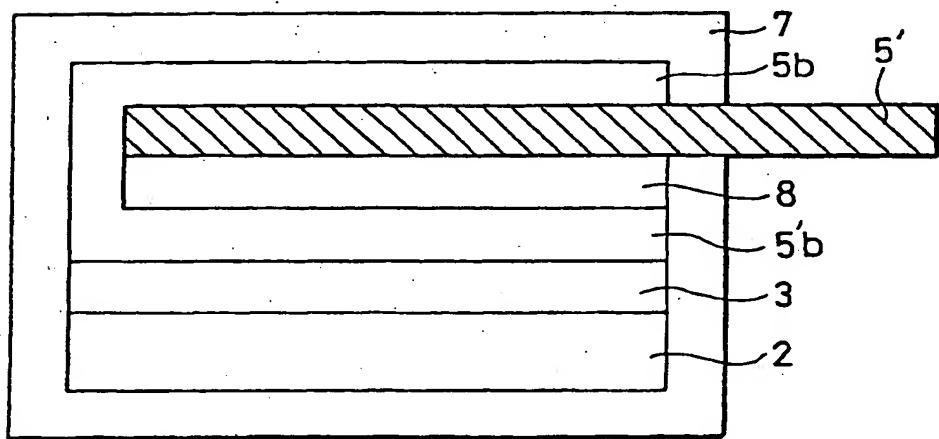


FIG.8



26.03.02

6/17

FIG.9

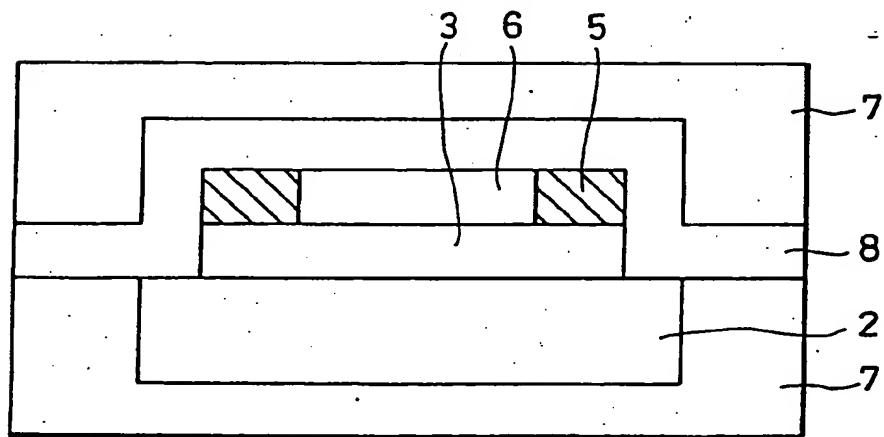
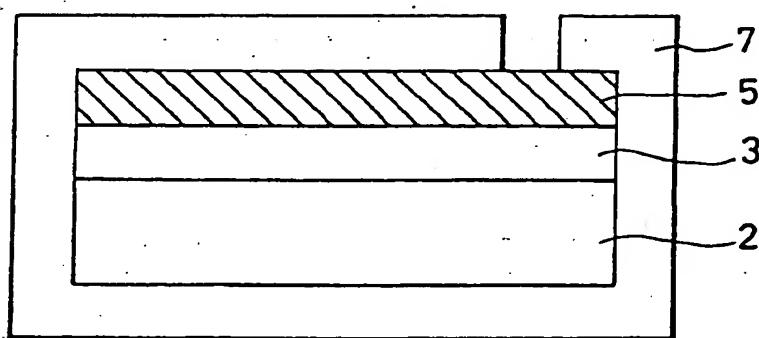


FIG.10



26.03.02

7/17

FIG.11

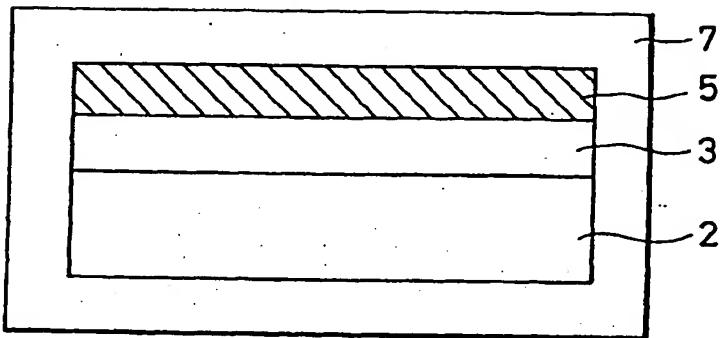
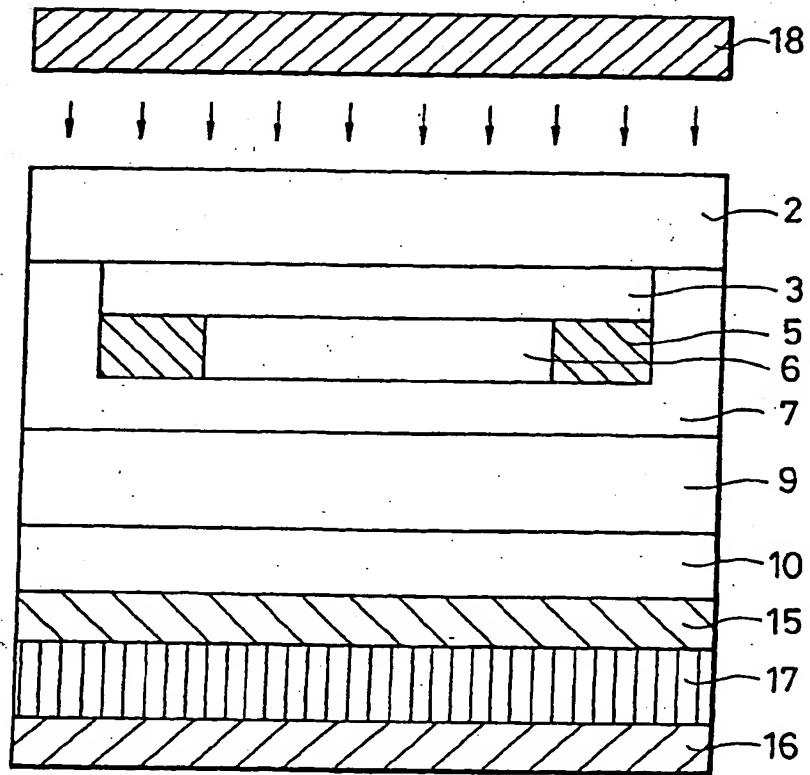


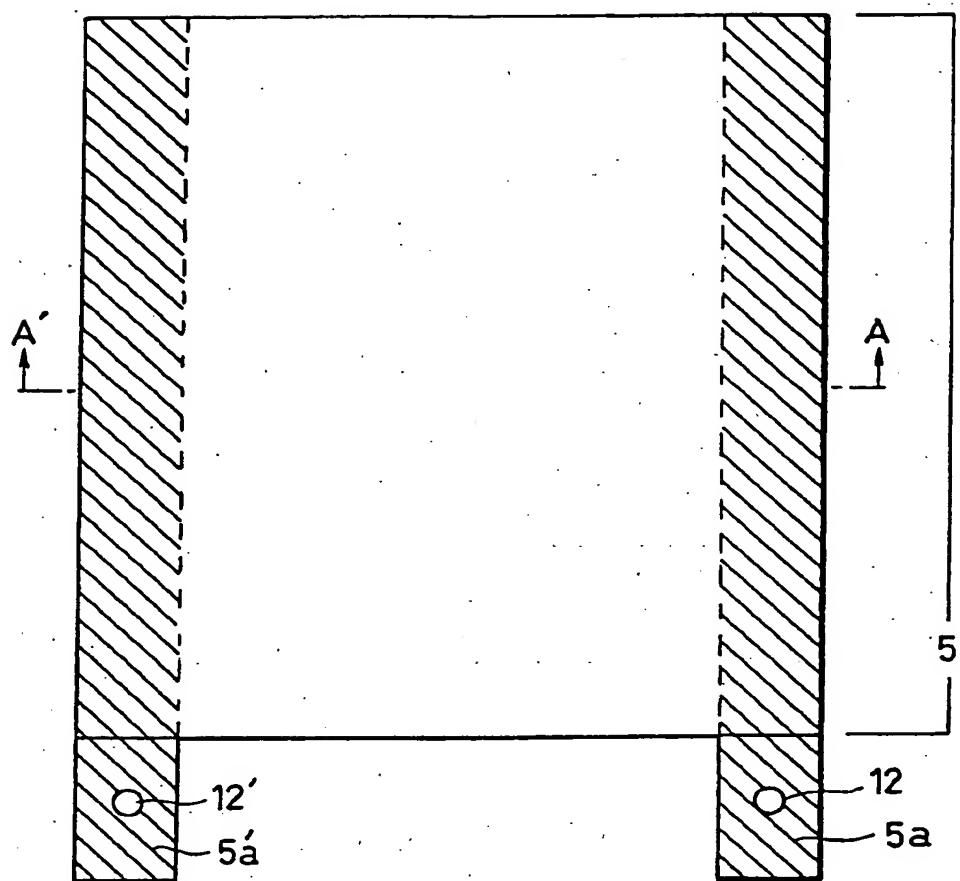
FIG.12



26-03-02

8
17

FIG.13



26.03.02

9/17

FIG.14

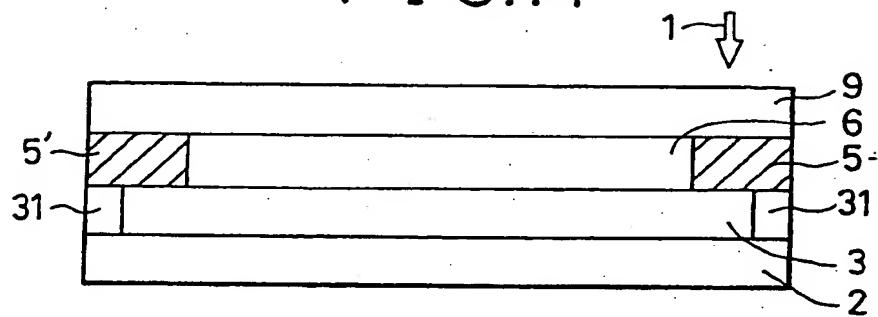
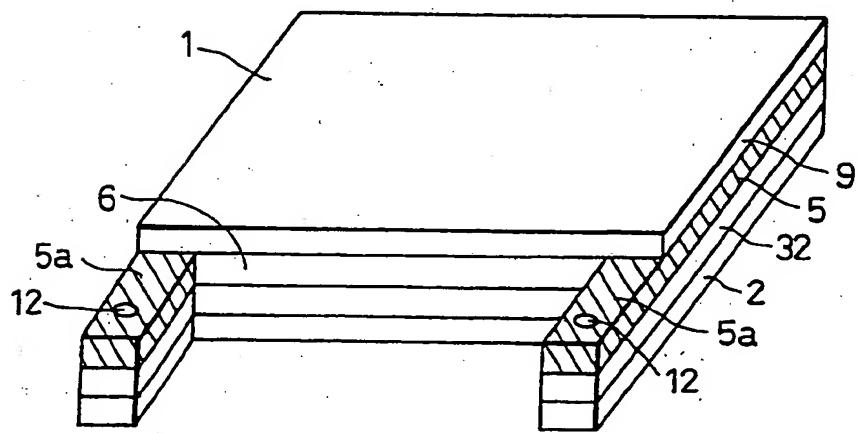


FIG.15



26.03.02

10/17
FIG.16

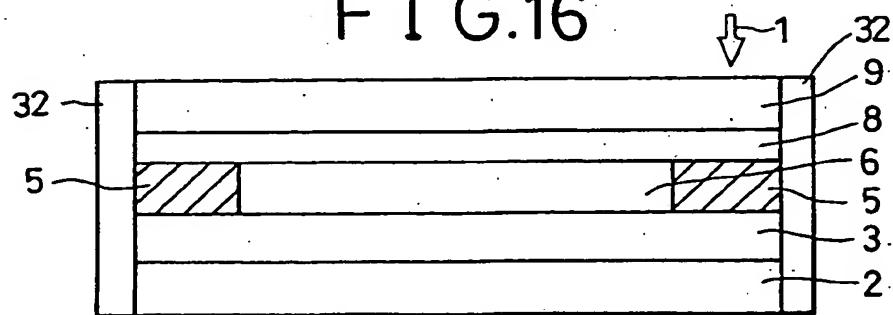


FIG.17

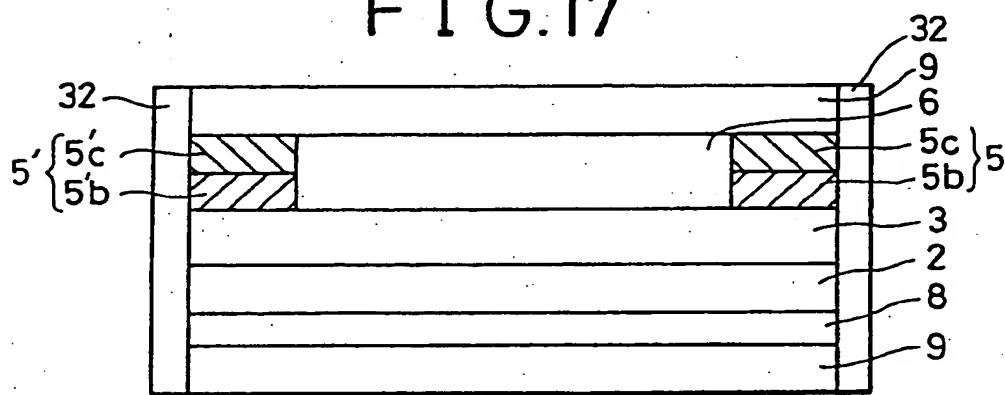
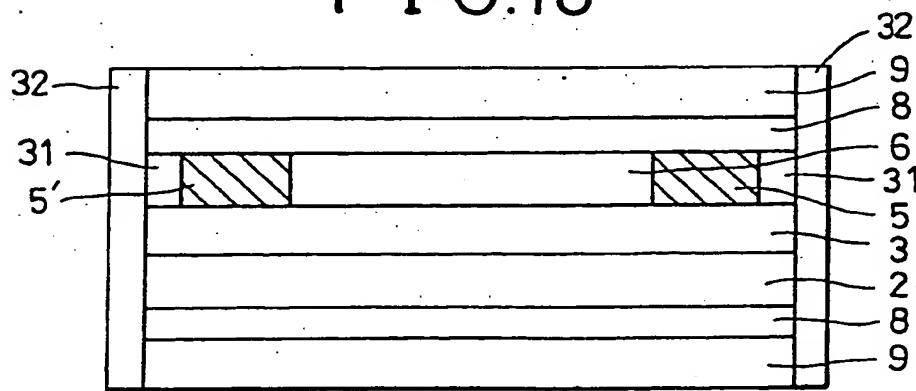


FIG.18



26.03.02

11/17

FIG.19(a)

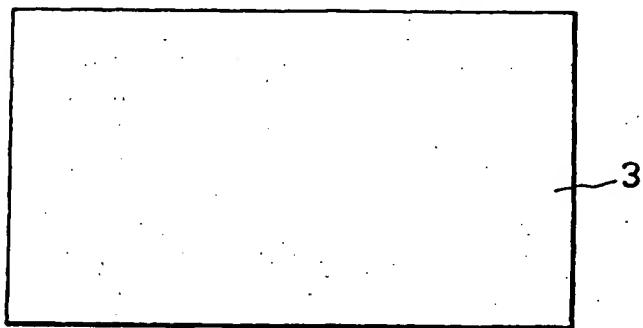


FIG.19(b)

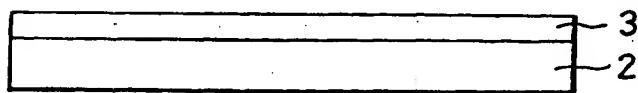


FIG.20(a)

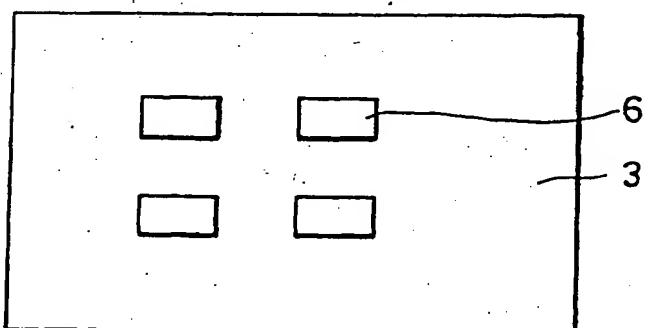
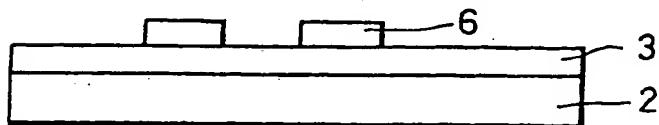


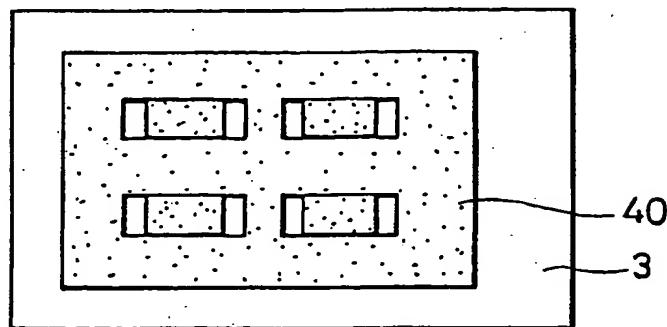
FIG.20(b)



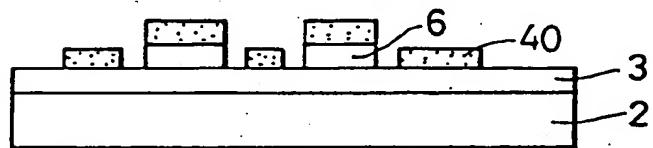
26-03-02

12/17

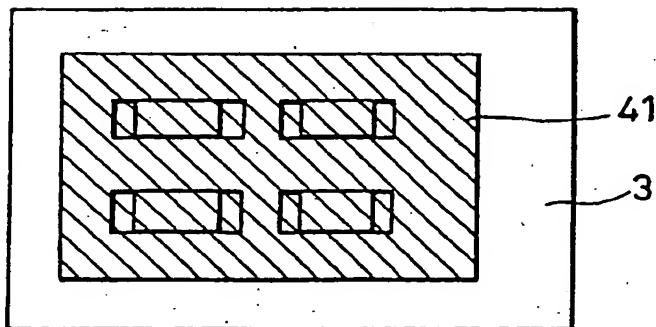
F I G.21(a)



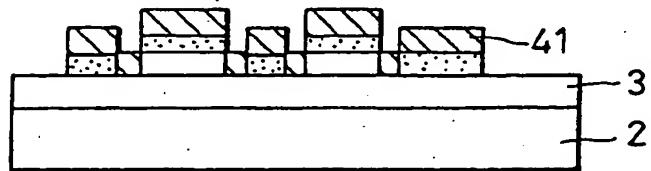
F I G.21(b)



F I G.22(a)



F I G.22(b)



26.03.02

13/17

FIG.23(a)

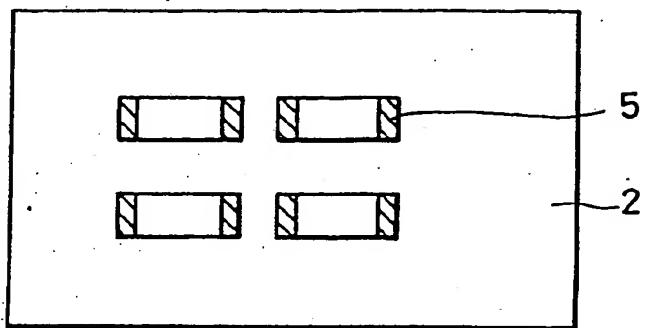


FIG.23(b)

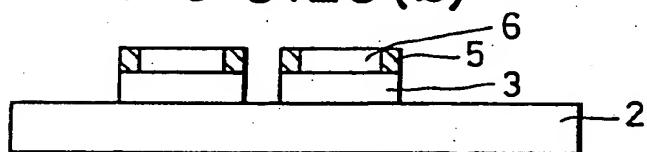


FIG.24(a)

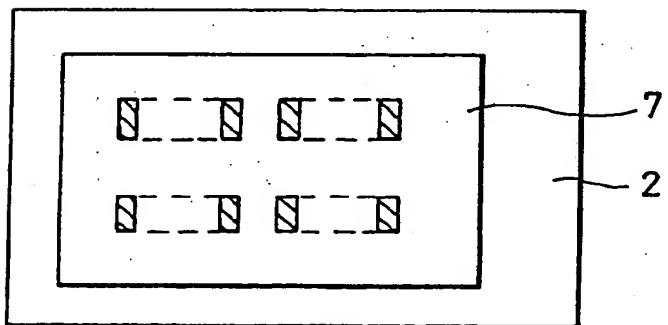
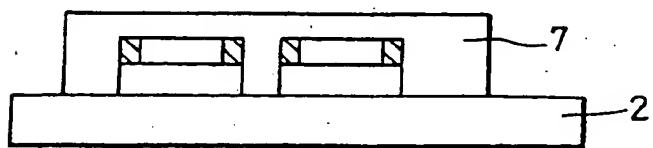


FIG.24(b)



26.03.02

~~14/17~~

FIG.25(a)

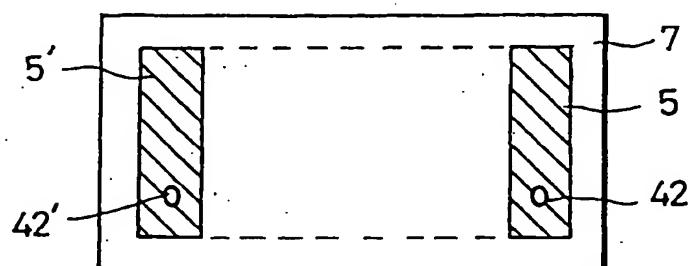


FIG.25(b)

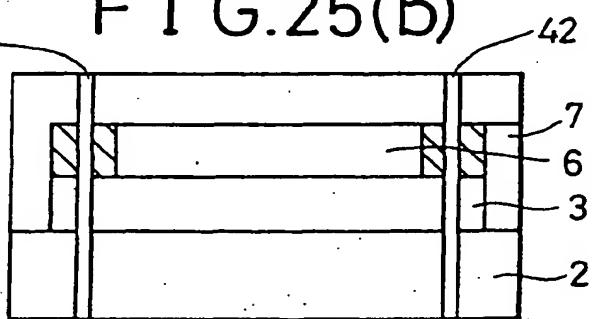


FIG.26(a)

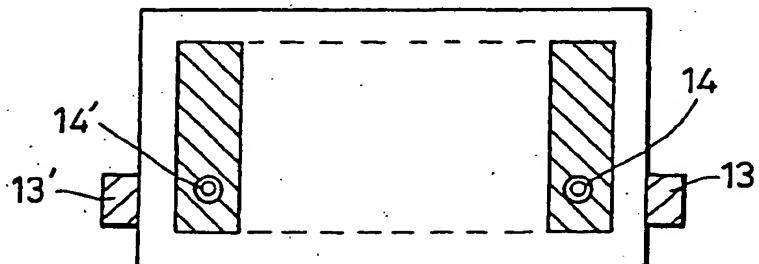
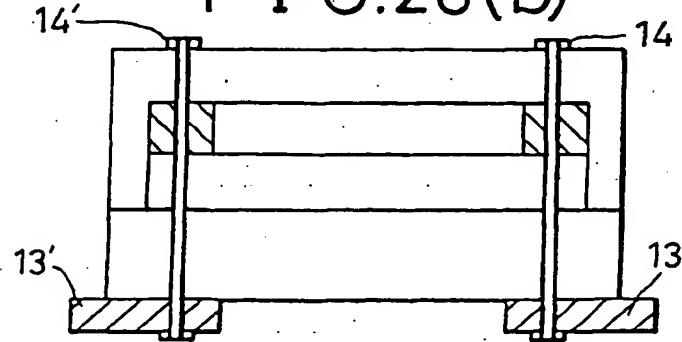


FIG.26(b)



26-03-02 3

15
/ 17

FIG.27(a)

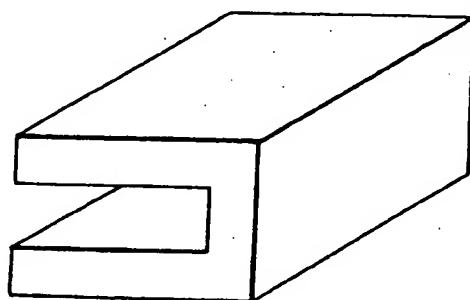


FIG.27(b)

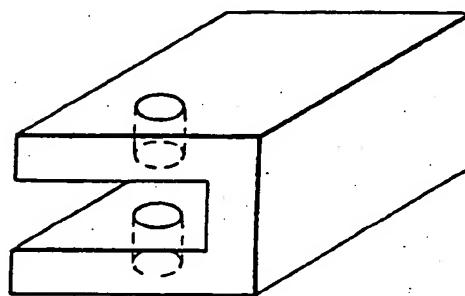
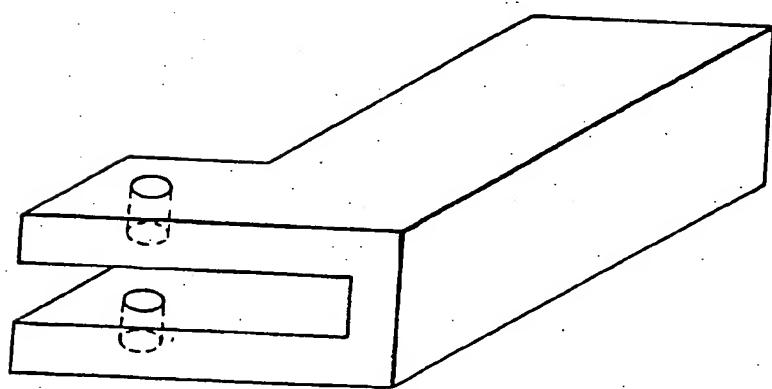


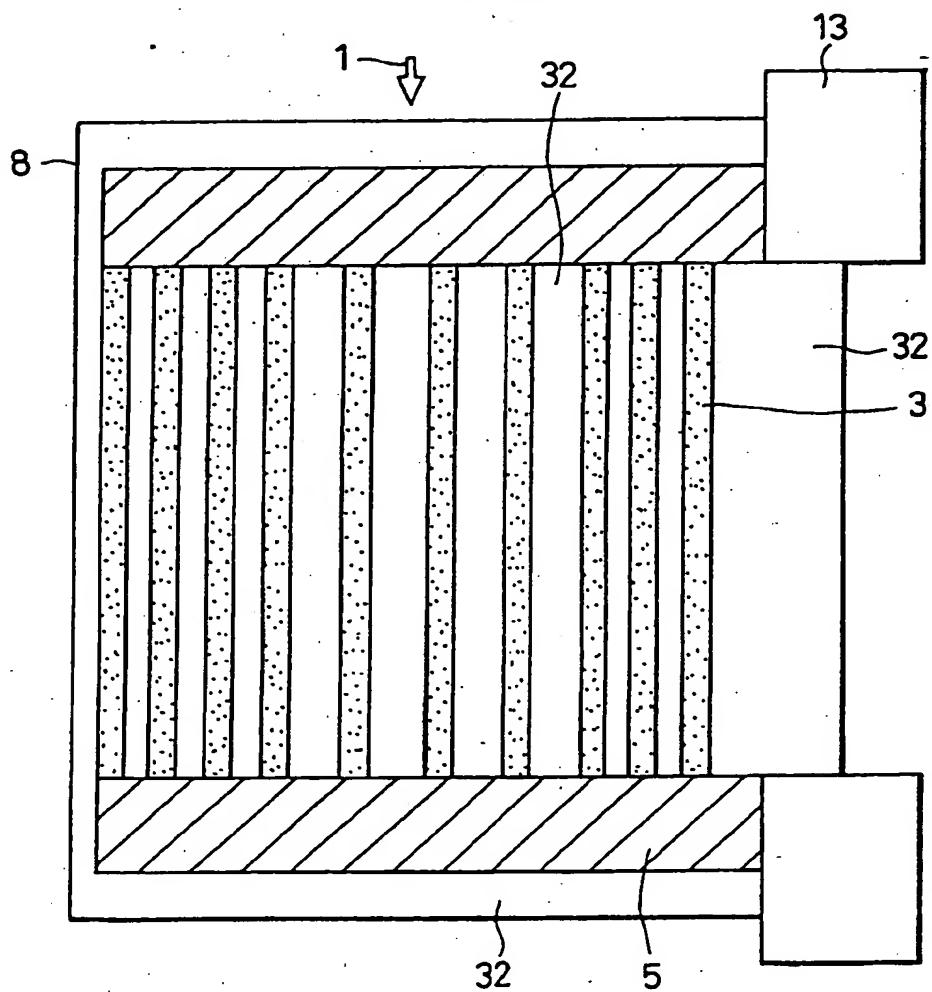
FIG.28



26-03-02

16/17

FIG.29



26.03.02 1

17/17

FIG.30

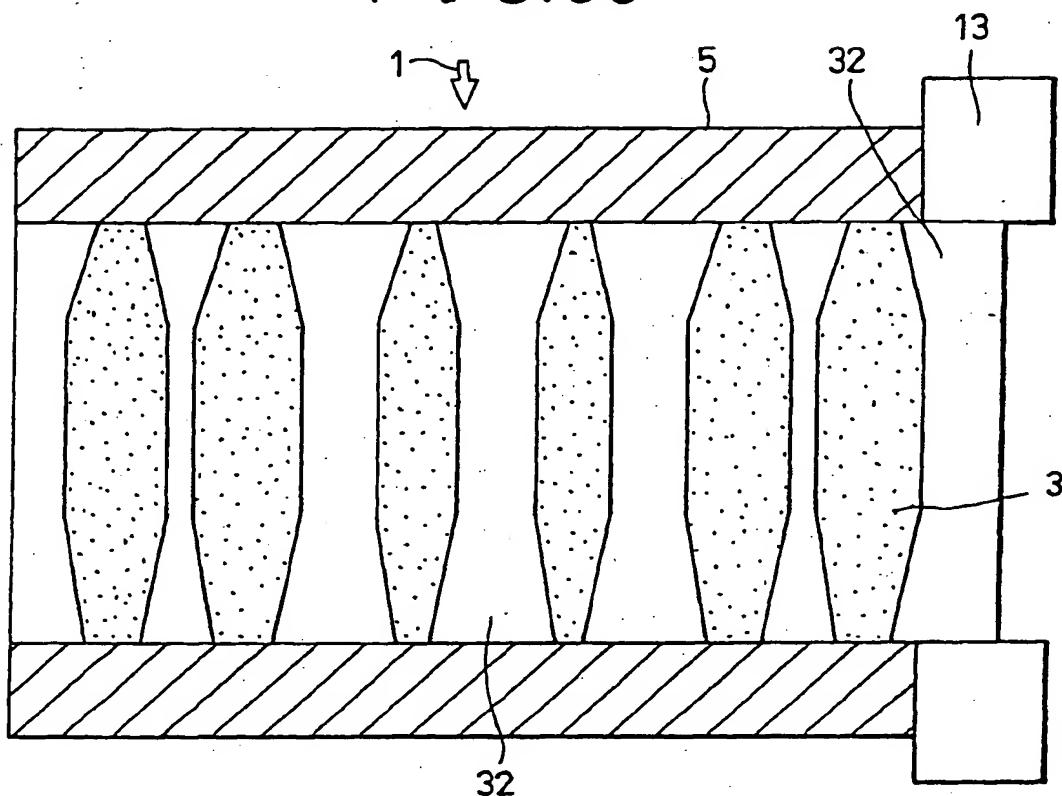


FIG.31

